

Anna Nyysönen

Helsingin kaupungin infrarakennusurakoiden hankintojen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (ylempi AMK)

Hankintatoimen koulutusohjelma

Opinnäytetyö

12.11.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Anna Nyysönen Helsingin kaupungin infrarakennusurakoiden hankintojen kehittäminen 74 sivua + 2 liitettä 24.10.2018
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Hankintatoimen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja	Lehtori Esa Väänänen
<p>Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön rakennuttaminen yksikön infrarakentaminen. Tässä työssä kehitettiin infrarakentamisen hankintojen käytäntöjä. Tavoitteina oli löytää menetelmiä rakentamisen aikaisen ajanhallintaan, lisätä rakentamisen laadun pisteyttämistä ja lisätä kannustinmekanismeja tilaajan kannalta tärkeisiin rakentamisvaiheisiin. Toimintatutkimuksessa muutoksen vaikutuksien arviointia varten kehitettiin mittaristo. Tavoitteena oli luoda kirjallisia ohjeita kannustinmekanismien arviointia varten.</p> <p>Toimintatutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelminä henkilöhaastatteluja, työpajoja, swot-analyysiä ja benchmarkkausta. Toimintatutkimuksen tavoitteet sidottiin Helsingin kaupungin strategiaan. Tilaajan tavoitteet muodostivat koko toimintatutkimuksen toteutuksen ohjaavaksi ajatukseksi. Työpajatoiminnan tuloksina saatiin 17 erilaista toiminnan tehostamisaihiota, joista tässä toimintatutkimuksessa jatkotyöskentelyyn valittiin kolme kohdetta.</p> <p>Tuloksena syntyi menetelmiä infrarakentamisen hankinnan käytäntöön ja toiminnanvaikutusten mittaamiseen. Mittaamisessa otettiin huomioon taloudelliset vaikutukset, asiakastytyväisyys ja rakentamisen aikaiset vaikutukset. Toimintatutkimuksen pilotointikohteena oli Töölönlahden eteläosan infrarakentamisurakka. Mittaamisen tuloksena saatiin pilottikohteen vertailuluvut, joihin seuraavien rakennusurakoiden tuloksia voidaan peilata. Mittaristoa voidaan pitää johtamistyökaluna rakennuttamisen kehittämiseen.</p>	
Avainsanat	Hankinta, infrarakentaminen, ajanhallinta, laadun pisteyttäminen, kannustinmekanismit, BSC

Author(s) Title	Anna Nyysönen Developing Procurement of Infrastructure Projects in City of Helsinki
Number of Pages Date	74 pages + 2 appendices 24 October 2018
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Master's Degree Programme in Supply Chain Management
Specialisation option	
Instructor(s)	Esa Väänänen, Senior Lecturer
<p>The present thesis was assigned by the infrastructure construction of the city's urban environment. The objective of the thesis was to develop infrastructure procurement practices for the target organisation. The goals were to find methods for time management during construction, to increase the scoring of construction quality and to increase incentive mechanisms for the construction phase important for the construction stages. In addition, an instrument cluster to be developed for the assessment of the effects of change. The aim was to create written guidelines for the evaluation of incentive mechanisms.</p> <p>The study was carried out as action research, where personal interviews, workshops, SWOT analysis and benchmarking were used as research methods. The objectives of the action research were tied to the strategy of the City of Helsinki. The goals set by the target organisation guided the implementation of the entire study. As a result of the workshop, 17 different operational efficiency enhancements were obtained, of which three subjects were selected for further work in this action research.</p> <p>The study resulted in a methodology for the acquisition of infrastructure construction and the measurement of activity impacts. Measurement took into account the economic impact, customer satisfaction and the impacts of construction. The pilot study of the action research was the construction of an infrastructure construction project in the southern part of the Töölönlahti Bay. As a result of the measurement, reference points for the pilot project were obtained, to which the results of the following works could be mirrored. The instrument cluster can be considered as a management tool for developing the construction.</p>	
Keywords	Purchasing, Infrastructure, Time Management, Quality Scoring, Incentive Mechanisms, BSC

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Kohdeorganisaatio	1
1.2	Tutkimuksen tausta	2
1.3	Infrarakentamisurakan hankinnan erityispiirteet	3
1.4	Case: Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Makasiinipuisto, Eero Erkon katu ja Töölönlahdenkatu	5
1.5	Tutkimuksen rakenne	6
2	Toimintatutkimus	6
2.1	Tutkimusongelmat	7
2.2	Tutkimuskysymykset	7
2.2.1	Kuinka infrarakentamishankkeiden aikataulutukset toteutuvat?	8
2.2.2	Millaisia kokemuksia on laadun pisteyttämisestä infrarakentamishankkeissa ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?	8
2.2.3	Millaisia kannustinmekanismeja infrarakentamisessa on ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?	9
2.3	Tutkimusmenetelmät	9
2.4	Tutkimustyöskentelyn kulku 1/2018 – 11/2018	11
2.5	Tutkimuksessa käytettävät mittarit	12
3	Nykytila-analyysi	13
3.1	SWOT -analyysi	13
3.2	Nykytilanne rakentamisen ajanhallinta	17
3.3	Nykytilanne laadun pisteyttäminen	18
3.4	Nykytilanne kannustinmekanismit	19
3.5	Kaupungin strategiset tavoitteet	20
4	Tutkimuksen teoreettinen tausta	22
4.1	Hankintaan perustuva teoreettinen tausta	22
4.2	Rakennusurakan projektinhallinta	23
4.3	Aikataulut ja ajallinen ohjaus	24
4.4	Laadun pisteyttäminen osana strategista toimintaa	25
4.5	Kannustimien käyttö rakennusurakoiden johtamisessa	26
4.6	Benchmarking – vertailu vastaaviin toimintatapoihin	27

4.6.1	Liikennevirasto	27
4.6.2	Destia Oy	29
4.6.3	Roal Oy	30
5	Kehittäminen	32
5.1	Tutkimuksellisen osion tavoite, tarkoitus ja tutkimustehtävät	32
5.2	Sykli I - Henkilöhaastattelut	32
5.2.1	Ajanhallintakeinot	33
5.2.2	Laadun pisteyttäminen	35
5.2.3	Kannustinmekanismit	35
5.3	Sykli II - Työpaja	36
5.3.1	Ajanhallintakeinot	37
5.3.2	Laadun pisteyttäminen	39
5.3.3	Kannustinmekanismit	41
5.4	Sykli III - Kehittämishankkeet työpajan tulosten perusteella	42
5.4.1	Ajanhallintakeinot	42
5.4.2	Laadun pisteyttäminen	44
5.4.3	Kannustinjärjestelmä	44
5.5	Sykli IV – Mittarit	44
5.5.1	Kokonaistuloksellisuuden mittaaminen rakennusurakoissa	45
5.5.2	Mittaamisen osa-alueet	47
5.5.3	Kokonaistuloksellisuuden mittaamisen osa-alueet	48
5.5.4	Talouden tuloksellisuus	49
5.5.5	Asiakkuuden tuloksellisuus	49
5.5.6	Prosessien tuloksellisuus	50
5.5.7	Kannustinmekanismit	51
5.6	Sykli V - Kokeilu	53
5.6.1	Ajanhallintakeinot – tapauskuvaus: työsuunnittelu	53
5.6.2	Laadun pisteyttäminen	55
5.6.3	Kannustinmekanismit	57
5.7	Sykli VI – Toiminnan havainnoinnin tulokset	58
5.7.1	Kokonaisvaikuttavuus	59
5.7.2	Kokonaistuottavuus	60
5.7.3	Kokonaistaloudellisuus	62
5.7.4	Kokonaistuloksellisuus	63
5.7.5	Kannustinmekanismit	64
5.8	Sykli VII – Tulosten tarkastelu	64
5.9	Demingin jatkuvan kehittämisen ympyrä	67
6	Riskikartoitus ja –analyysi	68

7	Johtopäätökset	70
7.1	Tutkimusongelmiin vastaaminen	70
7.2	Tutkimuksen arviointi	71
7.3	Jatkokehitysehdotukset	73
7.4	Lopuksi	74

Liitteet

Liite 1. Mittaristo

Liite 2. Infrarakennusurakan kannustinjärjestelmän tavoitteiden toteutumisen arviointi

1 Johdanto

Viime vuosina on yhteiskunnallisesti pyritty tehostamaan rakennusteollisuuden tuotantoja erilaisilla tilaajan asettamilla keinoilla. Perinteisen hiljaisen tiedon ja käytännön kokemuksen rinnalle on nähty tarvetta systemaattisemmalle otteelle ja työvälineille projektinhallinnan tueksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää julkiselle organisaatiolle, kuinka infrarakentamisen aikataulua ja rakentamisen laatua voidaan tehostaa hankintakilpailutuksen avulla. Työn tavoitteena on laatia ohjeistus, jota hankintakilpailutuksen aikana ja hankintakilpailutuksessa voidaan hyödyntää. Tulosten arviointia varten työssä on laadittu mittaristo ja arviointiperusteet vaikuttavuuden seurantaan varten.

Opinnäytetyö on toteutettu toimintatutkimuksena, jossa on käytetty henkilöhaastatteluja ja työpajamenetelmiä. Lisäksi on kysytty kokemuksia muilta suurilta yrityksiltä heidän projektinhallintakäytännöistään. Valittuja toimintamenetelmiä on kokeiltu Töölönlahden eteläosan infrarakennusurakassa ja saadut tulokset on koostettu kyseisestä urakasta.

1.1 Kohdeorganisaatio

Julkisen organisaation työ rakennuttamisessa alkaa hankintakilpailutuksesta. Tässä opinnäytetyössä etsitään käytännönläheisiä keinoja tehostaa Helsingin kaupungin infrarakentamista kehittämällä hankintaketjua ja hankinta-asiakirjoja. Osana opinnäytetyötä kuuluu rakentamisen riskienhallinnan kehittäminen, johon kilpailuttamisprosessin käytännöllä voidaan vaikuttaa.

Opinnäytetyön kohdeorganisaationa on Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön rakennuttaminen yksikön infrarakentaminen (jatkossa käytetään lyhennettä rakennuttamisyksikkö). Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista. Vuonna 2018 kaupunkiympäristön infrarakentamisen kokonaisbudjetti katujen uudis- ja korjausrakentamiseen on noin 200 milj. euroa. Viiden vuoden tähtäimellä budjetti pysyy vuosittain 180 milj. euroa ± 20 milj. euroa, riippuen kaupungin asuntotuotannon volyymeista ja tarpeista. (Helsingin kaupunki 2018.)

Helsingin kaupungin strategia perustuu viiteen kohtaan: toimivuuteen, kestäväan kasvuun, uudistuviin palveluihin, vastuulliseen taloudenpitoon ja oman tavoitetason vahvistamiseen. Rakennuttamisyksikkö tukee kaupungin strategisia tavoitteita infrarakentamisessa ja tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa ja kehittää käytäntöjä, joilla voidaan vähentää rakentamisaikaisia häiriöitä muille liikenteenkäyttäjille. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda kirjalliset ohjeet rakennuttamisyksikön toiminnan tueksi.

1.2 Tutkimuksen tausta

Toimivan infrastruktuurin merkitys kaupunkilaisten joka päiväisessä elämässä on niin itsestään selvää, että sen huomaa vasta kun se ei toimi. Liikkuminen kaupungissa on mahdollista julkisilla liikennevälineillä, autolla, polkupyörällä tai kävellen, etäisyydet ovat kohtuullisia ja kadut hyväkuntoisia. Katutöistä johtuvat liikenteen poikkeusjärjestelyt aiheuttavat välillisiä kustannuksia kaupunkilaisten joka päiväiseen arkeen matkojen ja joutusaikojen pidentyessä. Katutöiden suuren merkittävyyden vuoksi on tarkoituksenmukaista toteuttaa rakentaminen eri osapuolten kanssa yhteistyössä sekä vuorovaikuttavasti kaupunkilaisten kanssa.

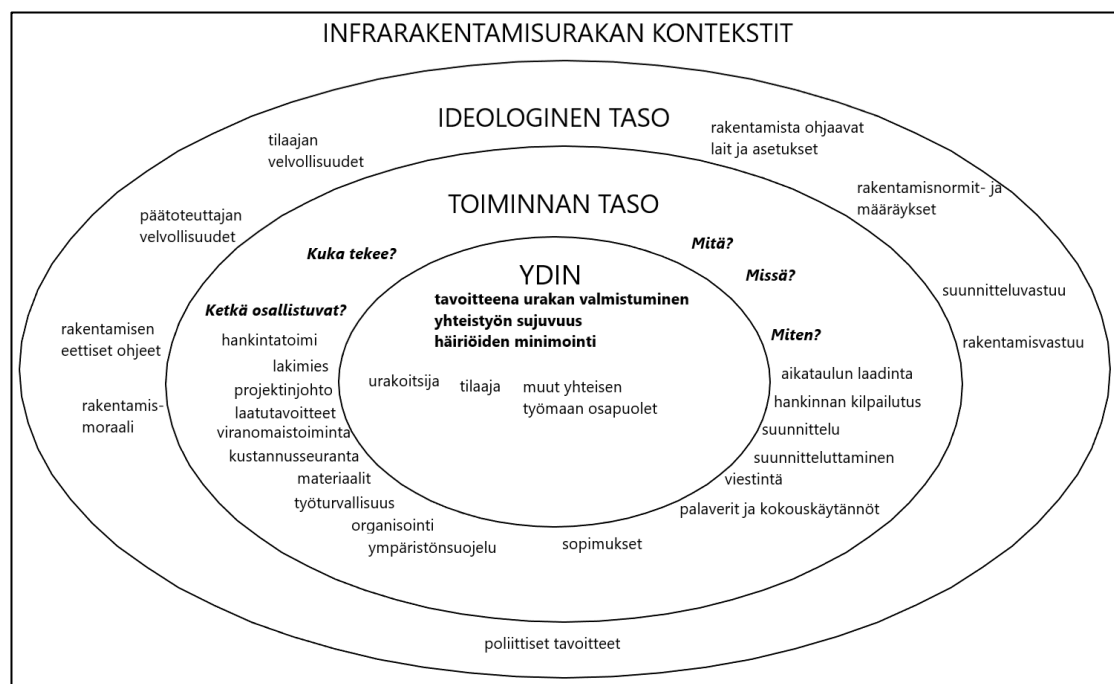
Suurimmat infrarakennushankkeet toteutetaan palvelemaan asukkaita vuosikymmenien ajan. Rakentamisaikainen tehokkuus lähtee jo onnistuneesta hankintakilpailutuksesta. Suurilla, pitkään rakennettavilla erityisesti Helsingin keskustan alueella rakennettavilla infrarakennushankkeilla on merkitystä kaikilla kestäväan kehityksen osa-alueilla. Siksi uusien toimintamallien ja mittareiden kehittäminen on tarpeellista.

Tämä toimintatutkimus käynnistettiin joulukuussa 2017. Opinnäytetyössä syvennyttään Helsingin kaupungin infrarakentamisen hankekäytäntöjen moniin osa-alueisiin niin, että tutkimustuloksien avulla voidaan paremmin hakea syitä, parantaa käytäntöjä ja todentaa muutoksien vaikutukset mittaamalla. Tutkimusalueen tarkoituksena on selvittää kaupungin rahoittamien infrarakentamishankkeiden rakennusaikataulujen aikatauluongelmia, laadun varmistamista ja kannustinmekanismeja. Toimintatutkimus on tarpeellinen, koska toiminnassa halutaan todentaa heikot lenkit, löytää niihin ratkaisuja ja tuottaa henkilökunnalle toimintaohjeita työn tueksi. Työn toimeksiantajana on rakennuttamisyksikön päällikkö Erkki Nurmi.

Tälle tutkimusprosessille on ollut tunnusomaista jatkuva hakeminen ja tavoitteiden täsmentyminen vähitellen, työn etenemisen mukaan. Työn eteneminen ei ole ollut mutkautonta. Työssä on ollut päällekkäin tutkimusosio ja kohdeosio. Tutkimusprosessin käynnistäminen on rajattu kolmeen omaan tutkimusongelmaan, mitkä yhdessä muodostavat yhden kokonaistavoitteen. Rajaaminen ja täsmentyminen konkreettiseksi muutoskohteiksi tapahtuivat vähitellen työn edetessä, haastateltavien ja työryhmien vuorovaikutuksessa ja yhteisten intressien hahmottuessa.

1.3 Infrarakentamisurakan hankinnan erityispiirteet

Rakentamisurakan tavoitteena tilaajalla on aina hankkeen onnistuminen oikea-aikaisesti, määrärahojen puitteissa, virheettömästi, kustannustehokkaasti, työ- ja liikenneturvallisesti ja niin, että urakkakohteen luovuttaminen tilaajalle tapahtuu ilman reklamaatioita ja korjauksia (Lahdenperä & Koppinen 2003).



Kuvio 1. Infrarakentamisen toimintaympäristön kuvaus ja asiayhteydet.

Infrarakentamisurakoissa toiminnan keskiössä ovat konkreettisin toimijoina pääurakoitsija, tilaaja ja muut yhteisen työmaan osapuolet, jotka muodostavat yhdessä rakennus-

Kuviossa 2 on esitetty infrarakentamisen jäävuori, jossa pinnan yläpuolinen osuus kuvaa julkista keskustelua infrarakentamisesta. Työmaista aiheutuvat häiriöt päivittäisessä liikumisessa katualueilla saa monet käyttäjät toivomaan pölytöntä, melutonta ja työmaa-vapaata kaupunkitilaa. Infrahankkeiden vaiheet esisuunnittelusta ylläpitoon kestävät kokonaisuudessaan vuosia, josta rakentamisen vaihe on käyttäjille näkyvin. Kuitenkin rakentamisen osuus itsessään on kokonaisuikajanalla suhteessa lyhyin.

Infrarakentamista ohjaavat monesta suunnasta tulevat ulkoiset ja sisäiset ohjeet, lait, arvomaailman odotukset ja rakentamisen tavoitteet. Samalla muuttuvat käsitykset ja toiveet erilaisten liikennemuotojen toimivuuden tarpeista. Kuviossa kaksi on kuvattu infrarakentamiseen liittyviä aihealueita. Pinnan yläpuolella olevat asiat ovat yleisiä keskusteluaiheita mitkä julkisuudessa yleensä puhututtaa. Mitä syvemmälle pinnan alle sukellaan, sitä isommista asiakokonaisuuksista rakentamisessa on kysymys. Asiat eivät ole stabiileja, kaikkia kuvassa esitettyjä aihealueita kehitetään ja uudistetaan syklisesti.

1.4 Case: Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Makasiinipuisto, Eero Erkon katu ja Töölönlahdenkatu

Tässä toimintatutkimuksessa on pilottikohteena käytetty Töölönlahden eteläosan rakentamisurakkaa. Rakennusurakka päätettiin vuoden 2017 budjetissa ja sen valtuus oli 8,7 milj. euroa. Rakennusurakka käynnistettiin joulukuussa 2017 puitesopimusurakoitsijalla ja pääurakka kilpailutettiin keväällä 2018. Varsinainen pääurakka käynnistyi toukuussa 2018. Koko rakentamisurakka käsittää pohja-, maan-, vesihuollon- ja viherrakentamisen työt, pilaantuneiden maiden poiston ja luonnon- ja betonikiveyksien asentamisen.

Kohde sijaitsee Helsingin ydinkeskustassa ja on sijainniltaan haasteellinen suosituksen kevyen liikenteen reitillä; rautatieaseman, Töölönlahden ja Baanan solmukohdassa. Valitun urakoitsijan tuli varmistaa koko työmaan ajan viereisten kiinteistöjen huoltoliikenteen vapaa kulku sekä järjestää tilapäiset reitit pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden kulkemiseen. Rakentamisurakan onnistumisen kannalta pilottikohteessa suurimmat haasteet liittyivät aikataulullisiin, liikenteellisiin ja viestinnällisiin vaatimuksiin. Vaativassa kohteessa myös urakoitsijan ammattikokemukseen haluttiin tilaajan puolelta erityistä asiantuntijuutta.

Rakentamiskohteen aikataulu oli määritelty poikkeuksellisen tiukaksi urakkarajaan nähden. Väliaikataulutavoitteena on Kansalaistorin rakentaminen valmiiksi 16.11.2018 mennessä ja koko urakka-alueen valmistumisen aikataulutavoitteena on 30.6.2019.

1.5 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen ensimmäinen luku (johdanto) käsittelee johdantoa aiheeseen. Kohdeorganisaation esittelyn lisäksi luvussa esitellään työn lähtökohdat, työn rajaus, esimerkki kohde ja tutkimuksen rakenne.

Tutkimuksen toisessa luvussa (toimintatutkimus) avataan tutkimusongelmat, tutkimuskysymykset, työhön liittyvät tutkimusmenetelmät ja tutkimuksessa käytettävät mittarit.

Kolmannen luvun nykytila-analyysissä (nykytila-analyysi) esitellään kohde organisaatio SWOT-analyysin avulla, käydään läpi tutkimusongelmien nykytilanne, esitellään kohdeorganisaation strategiset tavoitteet ja tutkimusongelmien liittyminen kohdeorganisaation strategiaan.

Neljännän luvun (tutkimuksen teoreettinen tausta) teoreettisessa taustassa osoitetaan tutkimuksen pohja ja kuinka se linkittyy tieteelliseen teoriaan sekä vertaillaan toimintaa benchmarkkauksen avulla vastaaviin toimintatapoihin.

Tutkimuksen viides luku (kehittäminen) sisältää toimintatutkimuksen ydinosan, jossa esitellään koko tutkimustyön kehitys ja toteuma.

Luvussa kuusi (riskikartoitus ja -analyysi) käsitellään valittujen menetelmien ja mittariston riskikartoitusta.

Luvussa seitsemän (yhteenveto) arvioidaan koko opinnäytetyötä, arvioidaan tutkimus ja ehdotetaan jatkokehitysideoita.

2 Toimintatutkimus

Tässä luvussa kerrotaan tutkimusongelmista ja asetetuista työn tavoitteista. Työn runkona on kehittämissuunnitelma, tutkimuskysymykset ja tavoitteiden saavuttamista määrittelevät mittarit.

Opinnäytetyötutkimus on kohdentunut rakennuttamisyksikön infrarakentamisen hankintakilpailutuksen kehittämiseen. Tutkimushankkeen tavoitteena on ollut jäsentää infrarakennusurakoiden hankintojen sisältöä ja käsitteitä toimintatutkimuksen avulla. Toimintatutkimuksen ideana on toimintatapojen kriittinen tarkastelu, uusien työmenetelmien löytäminen ja kokeileminen. Toimintatutkimusta luonnehtivat syklisyys ja mahdolliset uutta luovat yllätykset.

Kun olevista toimintatavoista tehdään näkyvää ja tiedostettua, on sitä edelleen mahdollista kehittää. Kehittämiskohteeksi valitaan kustakin tutkimusongelmasta yksi aihe-alue, johon haetaan toiminnanmuutokset, mittarit, tutkimustulokset ja johtopäätökset.

2.1 Tutkimusongelmat

Tiedonmuodostustehtävän tarkoituksena on työn käsitteellistäminen niin, että käsitteiden avulla voidaan paremmin jäsentää, selittää ja kuvata nykyisiä käytäntöjä. Täsmällisenä tavoitteena on ollut tuottaa tietoa vallitsevasta ammattikäytännöstä ja sen merkityksestä. Tämän jälkeen voidaan hakea toiminnat, joita voidaan kehittää ja muuttaa käytäntöjä. Tutkimusongelmina ovat infrarakentamiseen liittyvät, toisiinsa nivoutuvat laaja-alaiset teemat.

1. infrarakentamishankkeissa rakentamisen aikataulut ovat kireät
2. hankinta-asiakirjoissa puuttuu pohja laatukriteereille
3. rakennushankkeissa on tarvetta toimivien kannustinmekanismien käytäntöön ottamiseen ja kannustinmekanismien lisäämiseen hankinta-asiakirjoihin

2.2 Tutkimuskysymykset

Kysymysten asettamisessa keskeisin kriteeri on ollut käytäntölähtöisyys. Kysymyksenasettelu on pohjautunut arkisiin havaintoihin ja tavoitteena on ollut ratkaista käytännön kysymyksiä. Toimintatutkimuksen on toivottu palvelevan ensisijaisesti rakennuttamisyksikön ammattikäytäntöjä ja niiden kehittämistä. Tutkimuskysymykset on kerrottu ja avattu tarkemmin luvuissa 2.2.1 – 2.2.4.

2.2.1 Kuinka infrarakentamishankkeiden aikataulutukset toteutuvat?

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön infrarakentamiseen on esitetty ulkoisia paineita toteuttaa infrarakentamishankkeita suuremmalla tuotantokapasiteetilla. Vuonna 2018 kaupunkiympäristön infrarakentamisen kokonaisbudjetti on noin 200 milj. euroa. Kaupungin tavoitteena on rakennuttaa hankkeet ympäristöystävällisesti, laadullisesti korkeasti ja lyhyemmällä rakentamisaikatauluilla. Henkilöstön osalta tavoitteena on, että henkilöstön määrä kasvaa rakennuttamisyksikössä yhteensä neljällä henkilöllä vuoden 2018 aikana.

Viiden vuoden tähtämellä rakentamisbudjetti pysyy vuosittain 180 milj. eurossa, \pm 20 milj. eurossa, riippuen asuntotuotannon volyymeista. Henkilöstömäärää säädelään ostopalveluina ja omaa työvoimaa ei ole tavoitteena viiden vuoden tähtämellä lisätä.

Infrarakentamisessa aikataulujen ylittyminen on koettu syntyvän lisä- ja muutostöiden aiheuttamista aikataulumuutoksista. Rakentamiseen käytettävää aikaa on pyritty lisäämään tiivistämällä hankintakilpailutukseen käytettävää aikaa ja urakoitsijalle jätettyä laskenta-aikaa. Rakentamista ovat hidastaneet liikennejärjestelyiden huomioiminen ja työmaatilän muuttaminen muulle liikenteelle sopivaksi.

2.2.2 Millaisia kokemuksia on laadun pisteyttämisestä infrarakentamishankkeissa ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön infrarakentamisen hankintojen tavoitteena on lisätä laadun pisteyttämistä hankinta-asiakirjoihin. Helsingin kaupungin hankinnoissa teknisiä laatuvaateita määrittelemään käytetään tällä hetkellä rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia ja rakennusalan yleisiä sopimusehtoja. Seuraavan vuoden tähtäimenä on käyttää urakkakohtaisia laatuksiteerejä rakentamisen aikaisten aikataulujen varmistamiseen. Laadun pisteyttämisellä voidaan turvata urakoitsijan kyky toimia monitahoisissa ja haasteellisissa hankkeissa sekä varmistaa työ- ja liikenneturvallisuus. Hallituilla toimenpiteillä vahvistetaan samalla Helsingin kaupungin imagoa vastuullisena rakennuttajana.

Laatukriteerien asettamisessa on koettu haasteellisuutena saada hankinta-asiakirjoissa pisteytysrajat urakoitsijoille reiluiksi, mutta eroa tekeviksi. Urakoitsijat kokevat pisteyttämisperusteet hajanaisiksi, kun toisessa urakassa saa samoilla kriteereillä täydet pisteet ja toisessa urakassa samoilla laatuvaatimuksilla huomattavasti vähemmän.

Yleisesti sekä rakennuttaja että urakoitsijat kokevat, että laadun pisteyttäminen on hankala tapa kilpailuttaa urakoita suuren kirjallisen työmäärän vuoksi. Hankinta-asiakirjojen valmistelu, tarkistaminen ja tarjouksen laatiminen työllistävät henkilöresursseja, jossa urakoitsijalla päähuomio keskittyy muuhun kuin hinnan laskemiseen.

2.2.3 Millaisia kannustinmekanismeja infrarakentamisessa on ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön infrarakentaminen haluaa ottaa käyttöön uusia menetelmiä niin, että ne ovat kaikkien projektinjohtajien ja –päälliköiden käytettävissä. Yhtenä ideana on ottaa kannustinmekanismeja käyttöön infrarakennushankkeisiin. Kannustimilla tavoitellaan rakentamisen aikaisen laadun varmistamista, urakoitsijan ammattitaidon varmistamista ja rakennusaikataulun varmistamista. Tällä hetkellä käytetään yleisesti sakkomenettelyjä ja kannustimien käyttö on vähäistä.

Seuraavan vuoden tähtäimenä on käyttää apuna kannustimia rakennusurakan aikatauluissa pysymiseen sekä kannustaa urakoitsijaa toimimaan tehokkaammin monitahoisissa ja haasteellisissa hankkeissa. Urakoitsijat kokevat tarjotut rahalliset bonukset kokonaisurakkaan nähden liian pieniksi, jotta se kannustaisi urakoitsijaa varsinaisesti tavoittelemaan bonuksia. Bonuksia voitaisiin käyttää esimerkiksi liikenneturvallisesti, aikataulullisesti tai liikenteellisesti merkittävissä kohteissa.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Kyseessä on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Tutkimus on toteutettu työntekijöitä osallistavana toimintatutkimuksena. Tutkimukseen on osallistunut henkilöitä rakennusyksikön projektinjohdosta ja hankintapalveluista, ulkopuolisista urakoitsijoista, sisäisistä sidosryhmistä suunnittelusta, kansliasta ja ympäristöpalveluista. Tutkimus on muodostanut työntekijöille väylän tuottaa tietoa erilaisista menetelmistä, osaamisesta, kertoa työn vaikutuksista ja työhön liittyvistä kehittämistarpeista.

Tutkimukseen osallistuneet henkilöt on valittu kattamaan koko rakennusurakan hankkeen sidosryhmät. Henkilöt ovat tehneet tutkivaa työtä omassa työssään ja työpajaryhmissä on pohdittu ja jäsenetty työn sisältöä sekä käsitteellisesti että toiminnallisesti.

Tutkimusasetelma voidaan hahmottaa hyödyntäen kolmitasoista systeemistä tarkastelu-kehystä:

1. Asiakastyö ja arkityön käytännöt ovat tutkimuksen kohteena ja työn lähtökohtana.
2. Tutkimuksen ja arkityön rajapinta muodostuu tutkimuksen ryhmätyöskentelyssä, kun tarkastelun kohteena ovat rakentamisurakat. Tämä tuottaa myös vaikutuksia arkityöhön ja asiakastyöhön.
3. Varsinaisen tutkimuksen muodostavat tekeminen ja siitä syntyvät tulokset. Henkilöhaastattelut, ryhmätyöpajat, tiedon kokoaminen, käsitteellistäminen ja tuotetun tiedon raportointi ovat tutkimuksen ydintoimintaa. Tutkimuksessa aikaansaadut jäsennykset ja käsitelmäärät tuottavat tietoa rakentamiskäytännöistä. Nämä käynnistävät prosesseja ja kehittämisideoita, jotka hyödyntävät työntekijöitä jatkossakin.

Tässä toimintatutkimuksessa on henkilöhaastateltu seuraavat asiantuntijat:

Haapanen Marko, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki
 Huvila Heidi, ympäristöasiantuntija, Helsingin kaupunki
 Karttunen Jarkko, tiimipäällikkö, Helsingin kaupunki
 Katajala Liisa, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki
 Kiyancicek Kati, tiimipäällikkö, Helsingin kaupunki
 Kotkansalo Petri, toimitusjohtaja, Graniittirakennus Kallio Oy
 Luoto Juuso, projektipäällikkö, Helsingin kaupunki
 Miskala Marko, rakennuttajainsinööri, Ramboll Oy
 Nurmi Erkki, yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki
 Pensamo Martti, projektipäällikkö, Helsingin kaupunki
 sekä yksi asiantuntija, joka ei halua nimeään mainittavan

Työpajan ohjaus- / tukiryhmään osallistuivat seuraavat rakennuttamisyksikön asiantuntijat:

Ahonen Jarmo, yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki
 Haapanen Marko, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki
 Katajala Liisa, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki
 Koivula Teemu, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki
 Luoto Juuso, projektipäällikkö, Helsingin kaupunki

Mäkinen Mertsu, projektinjohtaja, Helsingin kaupunki

Nurmi Erkki, yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

Sadeharju Samuli, projektipäällikkö, Helsingin kaupunki

2.4 Tutkimustyöskentelyn kulku 1/2018 – 11/2018

Toimintatutkimus käynnistyi tammikuussa 2018 aiheen kartoittamisella ja toimintasuunnitelman laatimisella. Taulukossa 1 on kuukausikirjanpito toimintatutkimuksen etenemiselle.

Taulukko 1. Toimintatutkimuksen kulku.

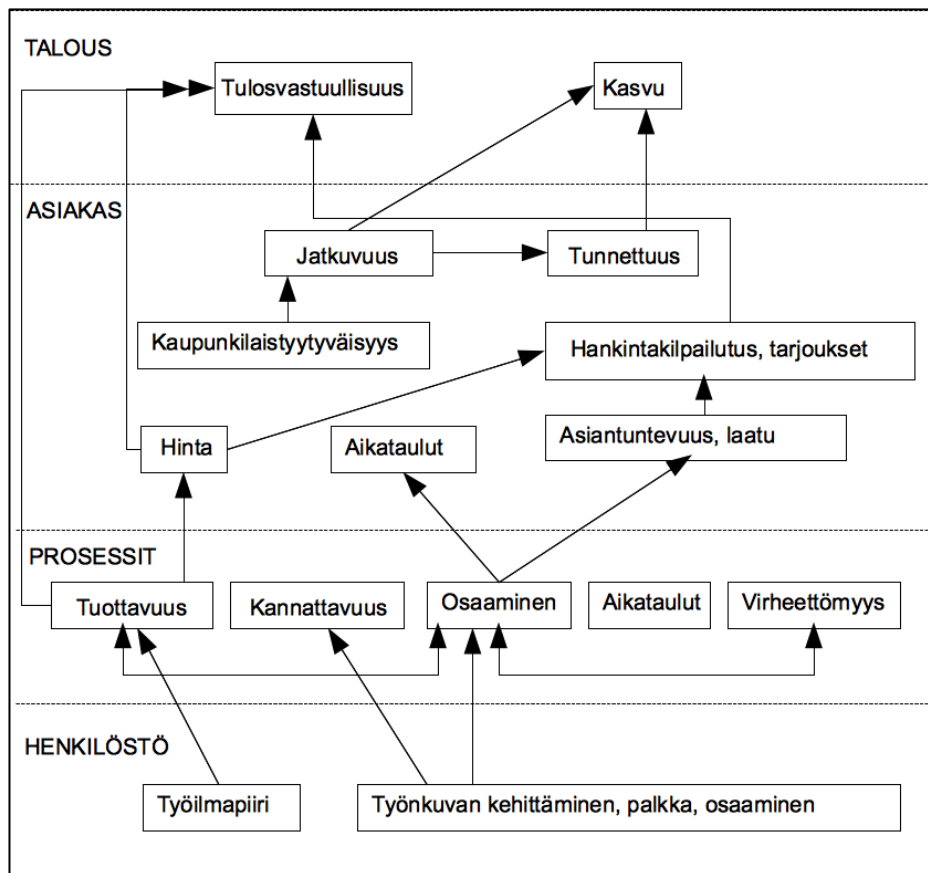
Tammikuu 2018	Työn suunnittelu: tutkimuskysymykset Tiedonkeruu: henkilöhaastattelujen käynnistäminen Toimintatutkimuksen ja työskentelytapojen täsmentäminen
Helmikuu 2018	Analyysi: Henkilöhaastattelujen purkaminen, litterointi, analysointi ja tiivistäminen
Maaliskuu 2018	Toiminta ja tiedonkeruu: työpajapäivien suunnittelu, Case –kohteen valmistelu
Huhtikuu 2018	Tiedonkeruu ja toiminta: Työpajapäivien vetäminen ja kokoaminen, aineiston käsittely, työryhmien työskentelyn kirjaaminen ja kokoaminen, kehittämiskohteiden valinta, Toiminta: kannustinmenetelmän kehittäminen
Toukokuu 2018	Toiminta: Kehittämiskohteiden kokeilu
Kesäkuu 2018	Tiedonkeruu: Benchmark aineiston kerääminen ja käsittely
Heinäkuu 2018	Analyysi: Toimintatutkimusaineiston raportointi Kehittämiskohteiden seuranta
Elokuu 2018	Analyysi ja toiminta: Tutkimustuloksien kerääminen, Aineettomien mittareiden kehittäminen
Syyskuu 2018	Toiminta: Toimintatutkimuksen koostaminen
Marraskuu 2018	Toimintatutkimuksen esittely

2.5 Tutkimuksessa käytettävät mittarit

Päivittäisessä työssä infrarakentamisurakoiden taloudellisina mittareina käytetään euroja ja tuotannollisina mittareina käytetään urakoiden seurantaan massamenekkimääriä pinta-ala-, kuutiotilavuus-, vetolujuus- ja painolujuusyksiköissä.

Aineettomia mittareita rakennuttamisyksikössä on ollut käytössä henkilöstön mittaamiseen. Käytössä on ollut muun muassa työilmapiirikyselyjä, kehityskeskusteluita, henkilöstön osaamiskyselyitä- ja arvioita. Varsinaisen rakentamisurakan aineettomia mittareita ei rakennuttamisyksikössä ole ollut käytössä.

Rakennuttamisyksikön mitattavien tekijöiden syy-seuraussuhde on esitetty kuviossa 3. Kuviossa on luokiteltu neljä eri menestystekijää; henkilöstö, prosessit, asiakas ja talous. Asiakkaalla tarkoitetaan rakennuttamisyksikössä kaikkia liikenteenkäyttäjiä, kaikilla eri liikkumismuodoilla.



Kuvio 3. Infrarakennuttamisyksikön strategiakartta.

Kuviosta 3 voidaan havaita, kuinka esimerkiksi aikataulus liitty rakentamisen kulkuun, mikä puolestaan vaikuttaa asiakaskokemukseen, joka puolestaan nähdään vaikuttavan rakentamisen yleiseen kaupunkikuvan jatkuvuuteen ja kaupungin kasvuun. Prosesseissa rakentamisen aikaisella laadulla ja kannustinmenetelmillä on vaikutuksia hankintakilpailutuksissa niin asiakkaisiin kuin taloudellisiin menestystekijöihin.

Tässä työssä luodaan rakennuttamisyksikölle ensimmäiset aineettomat mittarit ajanhallinnan, laadun pisteyttämisen ja kannustinjärjestelmien käyttöön. Valittavien mittarien tulee täyttää seuraavat vaatimukset (Laitinen 1998, 47):

1. Mittarin on mitattava enemmän pitkän aikavälin kuin lyhyen aikavälin suorituskykyä.
2. Mittareina on käytettävä taloudellisia ja ei-taloudellisia mittareita.
3. Mittareiden päivitys ja käyttö tulee olla mieluiten jatkuvaa kuin periodista.
4. Mittareiden tulee olla yksinkertaisia, helppoja ymmärtää ja ottaa käyttöön.
5. Mittarit on oltava mahdollisia sopeuttaa muutoksiin.
6. Suorituskyvyn mittareiden tulee täydentää toinen toisiaan.

3 Nykytila-analyysi

Tässä luvussa kootaan yleiskatsaus tutkimusongelmien ja rakennuttamisyksikön nykyisestä tilasta. Lähtötietojen pohjalta linjataan mitä toimintatutkimuksella tavoitellaan ja mihin muutokseen keskitytään. Nykytila-analyysissä tutkitaan rakennuttamisyksikön tärkeimmät kehittämiskohteet ja ne osa-alueet, jotka onnistuvat nyt hyvin. Nykytila-analyysiä tarkastellaan SWOT-analyysin avulla, jossa on huomioitu vain infrarakennuttamisen näkökulma kaupunkirakentamisessa. Tämän jälkeen nykytilaa kartoitetaan tarkemmin ajanhallinnan, laadun pisteyttämisen ja kannustinmekanismien käytöstä vuosien 2015-2017 infrarakennushankkeissa.

3.1 SWOT -analyysi

SWOT- eli nelikenttäanalyysi on usein käytetty menetelmä työn toiminnan arviointiin. Analyysin avulla kartoitetaan toiminnan vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat.

Toiminnan vahvuudet kertovat mitä olemassa olevassa toiminnassa voidaan käyttää hyväksi ja vahvistaa entisestään. Heikkoudet ovat puolestaan tekijöitä, joita toiminnassa tulisi pyrkiä poistamaan tai lieventämään. Terve toiminta on mahdollista vasta, kun myös uhkat ja mahdollisuudet on selvitetty. (Suomen riskienhallintayhdistys, 2018.)

Taulukossa 2 on käytetty SWOT-analyysiä rakennuttamisyksikön infrarakennuttamisen toiminnan kartoitukseen. Analyysin tuloksien tarkoituksena on auttaa tarkastelemaan infrarakennuttamisen toimintaa ja löytää uusia, rakennuttamista tukevia ratkaisuja. Jokainen analyysin kenttä on jaettu aihe-alueisiin; talouden, asiakkaan, prosessien ja henkilöstön näkökulmiin.

Taulukko 2. Infrarakennuttamisen SWOT-analyysi.

INFRARAKENNUKSEN SWOT -ANALYYSI	
Vahvuudet	Mahdollisuudet
TALOUS - poliittinen tuki - taloudelliset resurssit - ennakoitavuus	TALOUS - kaupunkirakentamisen tiivistäminen - rakennusalan globalisoituminen - julkisten hankintojen kriteereitä kiristetään
ASIAKAS - rakennuttajana Suomen suurimpia - yleinen kiinnostus infrarakentamiseen	ASIAKAS - korkealaatuisia suunnitelmia ja rakentamis-kohteita
PROSESSIT - rakennuttajana Suomen suurimpia - julkinen kilpailutus - suuret rakennusyhtiöt rakentamisessa mukana -kokemus rakennuttajana -yhteistyö eri toimijoiden välillä	PROSESSIT - ilmastopolitiikka ohjaa energiatehokkuuteen - rakentamisen ja suunnittelun yhteistyö - uusien käytäntöjen kokeilu
HENKILÖSTÖ - hankintaosaaminen - monipuolinen kokemustausta ja ammattitaito -yhteistyö	HENKILÖSTÖ -viestintä
Heikkoudet	Uhat
TALOUS	TALOUS - elinkaarikustannukset

-ennakoimattomat lisä- ja muutostöiden kustannukset -hankintojen kilpailuttaminen pelkkä hinta kriteerinä	- rakentamisonnettomuudet - hinnanvaihtelut raaka-aineissa ja lopputuotteissa tiukasti kilpailulla alalla - yleinen talouden epävarmuustekijät
ASIAKAS - häiriöt muulle liikenteelle - koetaan, että työt tehdään toistuvasti useana vuotena samassa kohdassa - koetaan kalliiksi - rakentamisprosessi koetaan hitaana	ASIAKAS - ilmastonmuutos - muiden toimijoiden katutyömaat koetaan kaupunkiympäristön kohteiksi - käyttäjien vaateisiin vastaaminen
PROSESSIT - kiertotalouden käytön mahdollisuudet - realistiset ja todennetut rakentamisaikataulut - toimintatapojen muutokset vievät aikaa - lähtötietojen puutteet rakentamisen alussa - suunnitelmamuutokset rakentamisen aikana - kaupunkiympäristön intressien yhteensovittaminen - oman päätösvallan puuttuminen mitä, milloin ja miten toteutetaan - ohjeistuksien puute - työmaiden yhteensovittaminen	PROSESSIT - ilmastonmuutos - rakentamisonnettomuudet - rakennusalan globalistuminen - pystytäänkö rakennuttamaan vuodessa niin paljon, kuin tavoitteet ovat - byrokratia
HENKILÖSTÖ - sisäinen tiedonkulku	HENKILÖSTÖ - muutosvastarinta - henkilökunnan vaihtuvuus - tiedon runsaus, oleellinen tieto hukkuu

SWOT-analyysin tulokset perustuvat henkilöhaastatteluihin ja omiin havaintoihin. Analyysistä voidaan todeta, että rakennuttamisyksikön vahvuuksina on vahva rahoittamiskyky. Myös ennakoitavuutta julkisessa organisaatiossa on helppo seurata päätöskäsittelyjen kautta. Yhtenä Suomen suurimpana infrarakennuttajana Helsingin kaupungilla on resursseja ja ammattitaitoa kokeilla erilaisia työ- ja hankintamenetelmiä.

Julkisen organisaation infrarakennuttamisen haasteet liittyvät suunnitelmissa käytettyjen lähtötietojen puutteellisuuteen, mikä aiheuttaa rakentamisvaiheessa lisä- ja muutostöihin liittyviä lisäkustannuksia ja urakka-ajan lisäajan vaateita. Muun liikenteen käyttäjäkokemukset ovat vaikeasti mitattavissa sekä näistä johtuvat välilliset kustannukset laskettavissa.

Infrarakentamisen taloudelliset resurssit ovat hyvät, mutta rakennusalan globalisoituminen ja kaupunkirakentamisen tiivistäminen tuovat haasteita. Globalisaatio on rakennus- alalla arkipäivää vaikkakin tulevia muutoksien suuntia tai nopeutta ei voida ennakoida. Rakennusmateriaalit ja työntekijät liikkuvat rakentamisen mukana maanosien yli. Infra- rakentamisen rakentamiskustannuksiin vaikuttavat kustannusten ja tuotteiden hintojen muutokset. Erityisesti raaka-aineiden hinnanvaihtelut ovat markkinasidonnoisia metalli- ja öljypohjaisissa tuotteissa. (Akava 2018.)

Suomen suurimpana kaupunkina ja tärkeänä matkailukohteena Helsingillä on mahdolli- suuksia ja intressejä rakennuttaa mielenkiintoisia, yllättäviä ja ympäristöarvoja kunnioit- tavia kohteita kaupunkilaisille ja vierailijoille. Tässä vaiheessa on tärkeää katsoa, kuinka asiakkaille halutaan jatkossa tuottaa ratkaisuja vai jatketaanko entiseen malliin. Asiakas- tyytyväisyys on vaikeasti hallittavaa, kun pienetkin viiveet päivittäisellä reitillä herättävät ärtymystä. Tämä lisää riskikäyttäytymistä liikenteenkäyttäjissä, kun oma normaali toi- minta tai tavoite estetään. Pidempiaikaiset rakennusurakat ja usein muuttuvat poikkeaa- vat liikennejärjestelyt vaikuttavat laajemmin maineeseen rakennuttajana. (Kärnä & Jun- nonen & Sorvala 2007.)

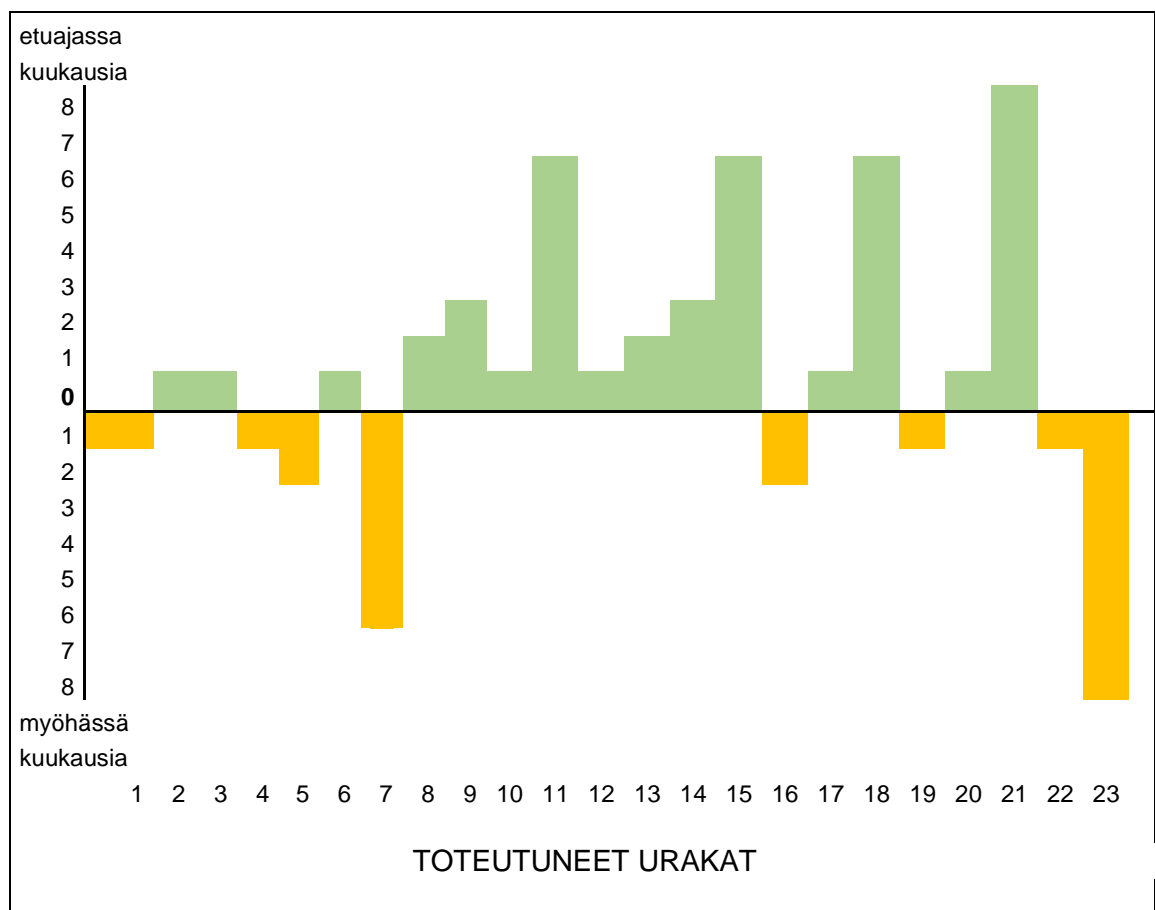
Vaikka rakennuttaminen osataan johtaa erittäin hyvin, on koko rakentamisketjun koordi- noimisessa sekä ohjauksessa parantamisen varaa (Posti 2010). Rakennuttamisen haas- teena on voida kasvattaa tuotantomäärää nykyisillä resursseilla ja tehostaa tuotantopro- sessia paremmalla organisoinnilla. Rakennuttamisen alussa on suuri merkitys missä jär- jestyksessä alueen rakentaminen etenee. Yhteentörmäyksiltä ei voida välttää, jos raken- tamisen eteneminen ei ole hallinnassa katu- ja talonrakentamisen kanssa. Suuria raken- tamisenaikaisia häiriöitä aiheuttavat myös puutteelliset lähtötiedot ja katusuunnitelma- muutokset.

Osa rakennuttamisen ongelmista johtuu sisäisen tiedonkulun puutteista. Henkilöstön py- syvyys ja muutoksien läpivieminen ovat myös kaupungin aineetonta pääomaa, johon työnantajan kannattaa panostaa hyvään rakennuttamistulokseen pääsemiseksi. Osaa- misen ja tietämyksen hallinnoinnilla edistetään asiakaspalvelua, rakennuttamisen laatua, työhyvinvointia ja työtehokkuutta. Henkilöstön asenteet ja motivaatio yksilötasolla vaikut- taa siihen, kuinka tietoja ja taitoja hyödynnetään työtehtävissä.

3.2 Nykytilanne rakentamisen ajanhallinta

Helsingin kaupungin katujen uudisrakentamista ja saneerauksia tekevät kilpailutetut urakoitsijat, kaupungin omistama liikelaitos Stara ja kaivulupa periaatteella ulkopuoliset operaattorit. Taulukossa 3 on selvitetty kaikki infrarakentamisurakat, joihin on tehty hankintamenettelyn kautta urakkasopimus ulkopuolisen urakoitsijan kanssa ja joiden valmistusaikataulu on vuosien 2015-2017 välillä. Taulukossa ei ole mukana Staran tai ulkopuolisten operaattoreiden rakennusurakoita, eikä näiden rakennusurakoiden toteutumisesta ole tässä työssä tarkasteltu.

Taulukko 3. Vuosina 2015-2017 aloitetut ja valmistuneet kilpailutetut infrarakennusurakat.



Tarkastelujaksolla infrarakennusurakoita aloitettiin ja saatiin valmiiksi 23 kohdetta. Tarkastelluista hankkeista valtaosa oli suhteellisen onnistuneita. Tässä työssä otan kolme esimerkkiä onnistuneista rakennusurakoista.

Vauhtitien hulevesiviemärin rakennusurakka. Hanke päätettiin kaupungin talousarviossa vuonna 2016. Valtuus oli 6 milj. euroa. Katu avattiin liikenteelle kuusi kuukautta suunniteltua aikaisemmin. Lopulliset kustannukset olivat 5,67 milj. euroa. Hanke toteutettiin yhteishankkeena HSY:n kanssa, josta Helsingin kaupungin osuus oli 50 prosenttia. Kustannusaliitus oli noin viisi prosenttia. Kilpailutus onnistui hyvin ja markkinatilanne oli hyvä. Hankkeen johtaminen onnistui erinomaisesti.

Perhekunnantie. Uudishanke päätettiin kaupungin talousarviossa vuonna 2017. Valtuus oli 1,7 milj. euroa. Katu avattiin liikenteelle kahdeksan kuukautta suunniteltua aikaisemmin. Lopulliset kustannukset olivat 0,96 milj. euroa. Kustannusaliitus oli noin 44 prosenttia. Kilpailutus onnistui hyvin ja markkinatilanne oli hyvä. Hankkeen johtaminen ja suunnitteluttaminen onnistuivat erinomaisesti.

Haakoninlahden alueen katujen rakentamistyöt. Hanke päätettiin kaupungin talousarviossa vuonna 2015. Valtuus oli 7,25 milj. euroa. Katu avattiin liikenteelle kuusi kuukautta suunniteltua aikaisemmin. Lopulliset kustannukset olivat 5,6 milj. euroa. Kustannusaliitus oli noin 23 prosenttia. Kilpailutus onnistui hyvin ja markkinatilanne oli hyvä. Hankkeen johtaminen onnistui erinomaisesti.

Aikataulullisesti epäonnistuneita infrarakennusurakoita leimasi muutama yhteinen piirre. Näistä seuraavassa suppeahko yhteenveto:

- urakkakohteen tekniset esiselvitykset tehty puutteellisesti
- hankintakilpailutuksen jälkeen tehdyt rakennussuunnitelmien muutokset
- rakennusurakan kilpailuttaminen tehdään niin nopeasti, että urakka-alueeseen jää kiireestä johtuvia puutteita
- rakentamisen valmistuminen viivästynyt kolmansista osapuolista johtuvista töistä
- urakkakohteen rakennetyöt osoittautuneet teknisesti vaativimmiksi kuin mitä on oletettu
- rakennuskohteen viimeistelytyöt siirtyvät syksystä kevääseen sääolosuhteiden vuoksi

3.3 Nykytilanne laadun pisteyttäminen

Taulukossa 3 esitetyistä rakennusurakoissa on hankintakilpailutuksessa käytetty hinta

perusteista kilpailutusta 22:ssa kohteessa. Laatuun ja hintaan perustuvaa pisteyttämistä on ajanjaksotarkastelussa käytetty yhdessä kohteessa.

Rakennusurakoissa laadun pisteyttämisellä ei voida arvioida itse tuotetta vaan tekijöitä, jotka johtavat oletettuun parempaan loppulaatuun. Tällöin arvioidaan poikkeuksellisesti rakentamisen tuottajaa, ei itse tuotetta. Rakentamisessa kokemuksella on usein suuri merkitys rakennusurakan toteutumiseen, aikatauluun ja lopullisiin rakennuskustannuksiin. Pisteytysrajoja laatiessa on vaarana laskelmoiminen joko tarjouspyyntöä laadittaessa tai tarjouksen antajalla. Jos ratkaisuun vaikuttavia tekijöitä ei ilmoiteta selkeästi tai pistemäärät ilmoitetaan väärin, on mahdollista, että rakennusurakan aloitus viivästyy oikaisuvaatimuksen vuoksi. (Lahdenperä & Koppinen 2003.)

Sytä laadun pisteyttämisen vähäiseen käyttöön löytyy muutamia. Hintaperusteiseen tarjouskilpailuun liittyy valinnan kiistattomuus, kun valinnan perusteena on yksi ratkaisu. Hintaperusteinen arviointi on nopeasti ratkaistavissa hankintapäätöstä tehtäessä. Kilpailutuksen hankinta-asiakirjojen laadinta on aikaisemmalta kokemuspohjalta helpompi laatia. Kiireen vaikutus uudenaisten hankinta-asiakirjojen laatimiseen on myös ollut esteenä uusien käytäntöjen kokeilemiseen ja käyttöönottoon. Toisaalta hintaperusteinen hankintakilpailutus ei poissulje hyvää rakentamisen laatua, kuten luvussa 3.2 onnistuneiden urakoiden esimerkit osoittavat.

3.4 Nykytilanne kannustinmekanismit

Helsingin kaupungin infrarakentamisurakoissa ei ole taulukon 3 vertailuajanjaksolla käytetty yhdessäkään rahallisia palkkioita normaalia rakentamistasoa korkeamman työn kannustamiseen. Sitä vastoin, kaikissa taulukossa 3 esitetyissä rakennusurakoissa on ollut käytössä sakkomenettely urakan viivästymiseen.

Rakennusurakka voidaan periaatteessa toteuttaa vaikkapa laskutyöurakalla, jossa urakoitsijalle maksetaan kaikki syntyvät suorat kustannukset sekä kustannuksiin sidottu korvaus. Kustannusriskin ollessa tilaajalla tämä johtaa helposti budjetin ylittymiseen. Muun muassa tästä syystä on luonnollista, että perinteinen sopimuskäytäntö nojautuu maksuperusteiden osalta pitkälti kiinteähintaisiin sopimuksiin, joissa rakentamisen kustannus-

riski on urakoitsijalla. Tämä malli ei kuitenkaan tue ponnistelua tilaajan tavoitteiden täyttämiseksi, koska urakoitsija saa katteensa omista tavoitteistaan kiinni pitämällä. Kannustavilla toimintatavoilla pyritään ohjaamaan urakoitsijan tavoitteet tilaajan tavoitteiden mukaisiksi ja ohjaamaan urakoitsijalle tuleva hyöty sellaisiin tuloksiin, jotka ovat tilaajalle tärkeitä. (Lahdenperä & Koppinen, 2003.)

Rakennuttamisyksikössä infrarakentamisurakoiden hyvä rakentamisen laatu ja suoritus on perustunut rakennustöiden yleisesti sovittuihin laatuvaatimuksiin. Rakennuttajilla on vakiintunut käsitys, että rakentaminen perustuu laatuvaatimusten mukaisiin ohjeistuksiin. Miksi siis tulisi maksaa bonusta siitä, mikä jo kuuluu sopimukseen? Jos laatuvaatimusten mukaisiin työsuorituksiin urakoitsija ei yllä, tilaajalla on mahdollisuus asettaa sanktiot urakoitsijan maksettavaksi. Käytäntö on ollut selkeä ja molempien osapuolten – rakennuttajan ja urakoitsijan – hyväksymä malli.

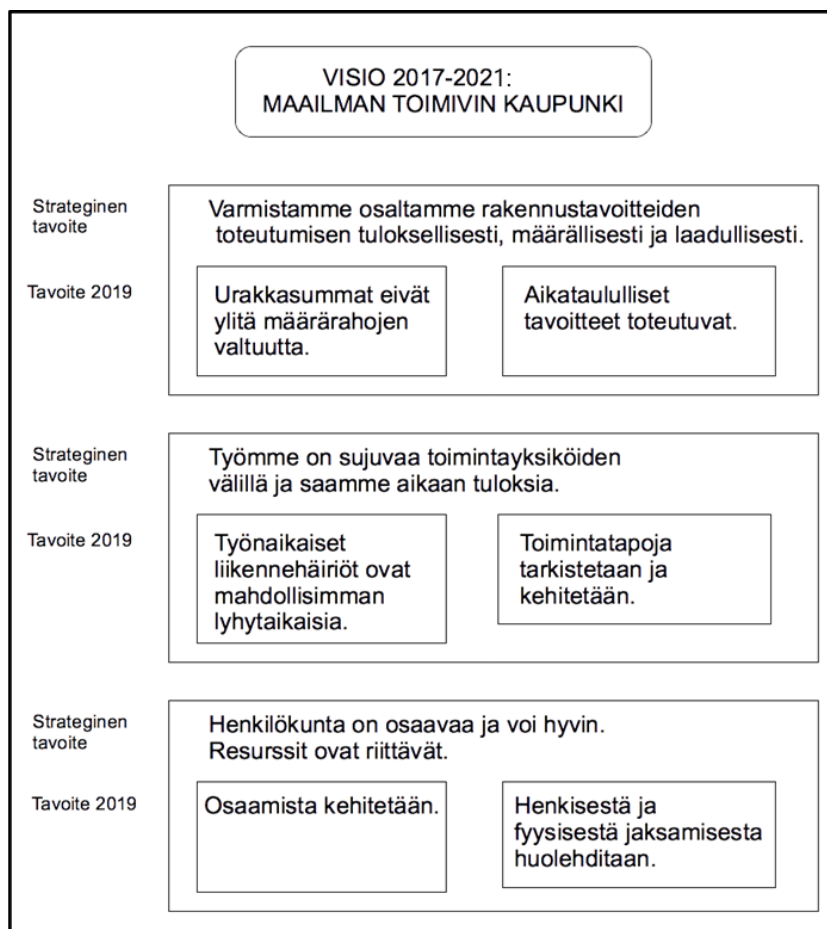
Rahallisia bonuksia ei siis voida asettaa normaalin työsuorituksen kannustimeksi. Bonuksella on tarkoitus kannustaa ja motivoida urakoitsijaa normaalia parempaan tulokseen ja rakennuttajalle se on keino johtaa toiminnan suuntaa tilaajalle ensiarvoisen tärkeään suuntaan. Helsingin kaupunki kohtaa rakennuttajana valmiiksi rakennetussa kaupunkiympäristössä vaikeuksia mahduttaa oma uudis- tai korjausrakentaminen muuhun kaupunkitoimintaan. Vaikeuksia tuovat lisäksi muun muassa vilkas liikenne, työmaanaikaisten järjestelyjen vaativuus, liittymäpinnat ja muut sidosryhmät. Rakentamista vaikeuttaa erityisesti ydinkeskustassa epävarmuus lähtö- ja olosuhdetiedoista. Näissä kohteissa kannustinmenetelmillä voitaisiin hakea parempaa rakentamisen aikaista laatua.

3.5 Kaupungin strategiset tavoitteet

Helsingin kaupungin visio, maailman toimivin kaupunki, toimii myös rakennuttamisyksikön visiona. Helsingin kaupungin kannalta tärkeimmät toiminnan ja tavoitteiden näkökulmat liittyvät vastuulliseen talouteen, kestäviin investointeihin, uudistuviin palveluihin ja kaupungin vahvaan kasvuun. Rakennuttamisyksikkö tukee kaupunkistrategian mukaisia tavoitteita. Nämä tavoitteet on koottu strategiakarttaan kuviossa 4.

Taloudellisessa näkökulmassa infrarakentamisen tärkein tavoite on saada urakkakustannukset pysymään annetussa valtuudessa. Tavoitteena infrarakentamisessakin on

kaupunkistrategian mukaisesti taloudellisesti kestävä rakentaminen. Tätä tukevat onnistuneet hankintakilpailutukset ja osaava henkilökunta.



Kuvio 4. Rakennuttamisyksikön kaupunkistrategian mukaiset tavoitteet vuodelle 2019.

Asiakasnäkökulmassa tärkeimpänä tavoitteena on, että infrarakentamisesta aiheutuu liikenteelle mahdollisimman lyhyt haitta ja häiritsee kaupunkilaisten arkea mahdollisimman vähän.

Rakentamisprosessien näkökulmassa tärkeitä tavoitteita ovat rakennuttamisen ja suunnittelun yhteistyön parantaminen. Tavoitteena infrarakentamisessa on kaupunkistrategian mukaisesti sosiaalisesti ja ekologisesti kestävä rakentaminen.

Henkilöstön näkökulmassa tärkein tavoite on henkilöstön osaamisen ja työskentelymotivaation lisääminen. Henkilöstön työtyytyväisyyttä lisää rakentamiseen liittyvä asiakastyytyväisyys. Henkilöstöpolitiikan edellytyksiä parannetaan muun muassa viestinnän kehittämällä.

Kaupunkistrategian tavoitteita tukevat tutkimusongelmat ja siitä johdetut tutkimuskysymykset. Strategiakartta kertoo rakennuttamisyksikön suunnan ja kuinka tutkimuskysymykset liittyvät kaupungin strategiaan. Kokonaisuuden ja työn onnistumisen kannalta myös henkilöstön on tarpeellista osallistua tutkimusongelman ratkaisuun. Ammattitaitoinen ja kokenut henkilöstö on oman työnsä paras asiantuntija. Osallistamalla tavoitteiden ratkaisuun, henkilöstö sitoutuu ja näkee kokonaisuuden merkityksen.

4 Tutkimuksen teoreettinen tausta

Työn teoreettinen tausta koostuu hankinnan teoreettisesta taustasta, rakennushankkeen hallinnan teoriasta ja muutosjohtamisen teoriasta. Tutkimusongelmat nivoutuvat tiukasti toisiinsa ja johtavat saman teeman taakse – onnistuneeseen rakennusurakkaan. Tutkimusongelmien tarvitaan menneen tarkastelua ja onnistumisen kokemuksen avaamista rakentamisen näkökulmasta. Yhteiskunnan vaatimukset edellyttävät asiakkaan huomiointamista ja sopimusten merkitys korostuu samalla kun rakentamisen valvonnan osuutta sopimusten toteutumisessa peräänkuulutetaan. Asiakastyytyväisyys ja rakentamisen aikataulun toteutuminen ovat keskeisiä teoreettisen taustan määriteltäviä käsitteitä.

Tutkimuksen teoreettisessa taustassa tarkastellaan Helsingin kaupungin rakennuttamisyksikön käytäntöjä vastaaviin toimintatapoihin benchmark-menetelmällä.

4.1 Hankintaan perustuva teoreettinen tausta

Hankintalainsäädännön tavoitteena on tehostaa julkisten varojen käyttöä, edistää laadukkaiden hankintojen, innovatiivisten ja kestävien hankintojen tekemistä sekä turvata yritysten ja muiden yhteisöjen tasapuoliset mahdollisuudet tarjota tavaroita, palveluita ja

rakennusurakoita julkisten hankintojen tarjouskilpailuissa (Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 2016, 1 luku 2 §).

Hankintalain tavoitteena on julkisten varojen tarkoituksenmukaisen käytön turvaaminen taloudellisesti, laadukkaasti ja suunnitelmallisesti sekä niin, että yritykset voivat tasapuolisesti osallistua tarjouskilpailuihin. Hankintayksikköjen velvollisuus on järjestettävä hankintatoimensa niin, että hankinnat kilpailutetaan hankintalainsäädännön vaatimusten mukaisesti. (Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 2016, 1 luku 2 §.)

Onnistuneella hankinnalla on merkitys rakentamisen kokonaiskustannuksiin ja koko rakentamisen sujuvuuteen. Tunnistetuilla hankintojen keinoilla ja toimittajamarkkinoiden tuntemisella vaikutetaan koko rakentamisurakkaan. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 25-26.)

Investointihankinnat noudattavat samaa logiikkaa kuin muutkin hankinnat. Kertaluonteisuus ja hankinnan laajuus ovat tavallisia piirteitä, jotka vaikuttavat parhaimman lopputuloksen saavuttamiseen. Investointihankkeiden erityispiirteinä ovat niiden suuruus, erilainen käsittelytapa kirjanpidossa ja usein myös johdon suurempi huomio. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 61.)

Strategiset tavoitteet liittyvät ylimmän johdon asettamiin tavoitteisiin. Tavoitteet ja strategiset linjaukset on viestittävä koko organisaatiolle. Näin koko organisaatiolla on yhteinen näkemys tavoitteista ja keinoista niiden saavuttamiseksi. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, 131-133.)

4.2 Rakennusurakan projektinhallinta

Parhaimpaan, tavoiteltuun tulokseen päästään hyvällä johtamisella. Hyviin tuloksiin tarvitaan taloudellisia tavoitteita, ulkoista ja sisäistä tehokkuutta ja kehittämistavoitteita. Tähän tarvitaan koko projektiryhmän työpanosta. Koska kyseessä on muutosjohtamisesta, tarvitaan teknisestä, taloudellisesta ja sosiaalista osaamista. (Kamensky 2008, 32-34, 62.)

Rakentaminen perustuu tulosjohtamiseen. Tavoitteet asetetaan aikataulullisesti, laadullisesti, taloudellisesti ja päämäärällisesti. Rakennusurakan lopussa näiden tavoitteiden toteutuminen on helposti todennettavissa. Rakennusurakka on onnistunut, kun se on

saavuttanut edellä mainitut tavoitteet ja tilaaja on tyytyväinen lopputulokseen. Jatkuvuuden kannalta voidaan myös kysyä, kuinka henkilöjohtaminen ja työiihtyvyys urakan aikana onnistui. (Pelin 2009, 295.)

Onnistuneen lopputuloksen kannalta onnistumisen edellytyksenä ovat suunnitelmallisuus ja työnohjaus. Asetettujen tavoitteiden toteutuminen pohjautuu hyvälle suunnitellulle ja rakentamisen jatkuvalla ohjaukselle. Ennen varsinaisen rakentamisen aloittamista oleellista on tarkan projektisuunnitelman laatiminen, jossa käydään projektiryhmän kanssa läpi tärkeimmät urakkaan liittyvät osavaiheet. Näitä ovat urakan vaiheistus ja osittaminen, aikataulut, kustannusbudjetti, resurssisuunnittelu ja projektinhallinnan suunnittelu ja ohjeistus. (Pelin 2009, 89-91.)

4.3 Aikataulut ja ajallinen ohjaus

Rakennusurakoissa aikatauluissa pysyminen on näkyvin ja siten korostunein osa rakentamista. Investointiurakoissa pyritään mahdollisimman nopeaan toteutukseen, johtuen sitoutuneista pääomista. Rakentamisessa aikataulun merkitys voidaan arvioida myös euromääräisesti. Taloudelliset menetykset koostuvat seuraavista seikoista: aikataulun ylityssä urakoitsija menettää tuotostaan sopimuksen mukaiset viivästymissanktiot, koneista, työmaajärjestelyistä ja tiloista aiheutuvat välilliset kustannukset, seuraavan rakennusurakan viivästymisestä aiheutuva menetetty tuotto ja maineen menetyksestä aiheutuvat tulevien urakoiden sopimukset. (Pelin 2009, 108.)

Rakennushankkeen onnistuminen riippuu vahvasti siitä, kuinka hyvin tuotantoa voidaan aikatauluilla ohjata. Hyvällä aikataulusuunnittelulla pystytään vähentämään hankkeen riskejä laatimalla toteuttamiskelpoiset, tavoitteelliset ja ohjauksen mahdollistavat aikataulut. Tämä lisää tuottavuutta ja vähentää lisä- ja muutostöistä aiheutuvia kustannuksia. (Puranen, Esa 2016.)

Projektin suunnittelun on tutkimuksissa osoitettu lyhentävän rakennusurakan toteutusai-
kataulua ja lisä- ja muutostöihin liittyviä kustannuksia (Aho 2014). Rakennusurakan onnistumisen kannalta projektin osituksella on keskeinen osuus. Ositusta voidaan käyttää pohjana rakennussuunnitelmien, aikataulutusten, budjettien ja raporttien pohjana. (Pelin 2009, 93-100.)

Hankesuunnitteluvaihe on keskeisin osa aikataulusuunnittelun osalta. Hankeaikataululla varmistetaan rakentamisen oikea-aikainen valmistuminen. Rakentamisessa syntyvät laadulliset virheet ja aikataululliset ongelmat syntyvät jo tässä vaiheessa epärealistisen aikataulun laadinnan jälkeen. (Puranen, Esa 2016.)

Hyvä työsuunnittelu ja huolellisesti organisoitu työ parantavat rakentamisen tuottavuutta. Rakentamisaikataulut perustuvat työmääriin, resursseihin, työtehoihin ja kestoihin, aikatauluissa huomioidaan kriittiset vaiheet ja eri työvaiheiden limittymiset. (Rakennusteollisuus, Laadukasta rakentamista 2015.)

4.4 Laadun pisteyttäminen osana strategista toimintaa

Rakentamisen laatu tulee olla lähtökohtaisesti tavoiteltava asia, mikä on olettamuksena tarjousta pyydetessä. Normaaliin rakennusurakkaan kuuluvat virheettömyys ja rakentamisen toteuttaminen yleisten rakennusehtojen mukaisesti. Hankinnoissa ristiriitoja syntyy koetun ja odotetun laadun välillä. (Männistö 2009.)

Myös Kari Iloranta ja Hanna Pajunen-Muhonen (161-162) ottavat huomioon hankintaan liittyvän kokonaiskustannusajattelun. Useissa hankintakilpailutuksissa hankinnan kokonaiskustannusvaikutukset pitkällä aikavälillä ovat tärkeämpiä kuin suora hankintahinta. Pisteyttämiseen perustuvassa hankinnassa haasteiksi muodostuvat painoarvojen ja kertoimien järkevä, todellisia tarpeita ja tavoitteita tukeva arvioiti. Kuitenkin pisteyttämistä kannattaa käyttää, jotta höytyihin vaikuttavat tekijät nousevat esille.

Rakennusurakoiden pisteyttämisessä tulee tarjouspyynnössä perustella vertailuperusteet ja käytetyt pistemäärät. Tarjouspyyntöä laadittaessa voidaan käyttää harkintavaltaa laadun vertailuperusteiden määrittämiseen ja soveltamiseen. Tärkeintä on, että tarjoajat tietävät tarjouksia jättäessään millä seikoilla ja perusteilla pisteytys lasketaan. (Pekkala & Pohjonen & Huikko & Ukkola 2017, 408, 452.)

Parhaan hinta-laatusuhteen käyttäminen tarjosten valintaperusteena voivat liittyä laadullisiin, yhteiskunnallisiin, ympäristö- tai sosiaalisiin näkökohtiin tai innovatiivisiin ominaisuuksiin. Rakentamisessa laadun kriteereitä voidaan perustella teknisillä ansioilla,

henkilöstön pätevyydellä ja –kokemuksella, esteettisillä ja toiminnallisilla ominaisuuksilla, esteettömillä ratkaisulla, kustannustehokkuudella ja toimitus- tai toteutusaikataululla. (Julkisten hankintojen neuvontayksikkö 2016.)

Laatukriteerien käyttäminen hankinta-asiakirjoissa on enemmän aikaa vievää kuin hintaperusteinen hankintakilpailu. Tämän vuoksi laadun pisteyttämisessä on tärkeää tuntea hankittava kohde, mitä laadullista ominaisuutta halutaan painottaa ja tietää mitä laadulla kyseessä olevassa rakentamiskohteessa tarkoitetaan. (Lehtonen 2014.)

4.5 Kannustimien käyttö rakennusurakoiden johtamisessa

Tulosjohtaminen rakennusurakoissa sopii hyvin tavoitteiden saavuttamiseen. Rakennusurakoissa on tärkeä tunnistaa urakan avainkohdat ja kytkeä tavoiteltava tulospalkkiot näihin. Tulospalkkio maksetaan vasta projektin lopussa, kun urakka on vastaanotettu, siitäkin huolimatta, että palkkio liittyy välitavoitteeseen. (Pelin 2009, 165.)

Tulostavoitteisen toteutuminen määritellään hankintasopimukseen bonuksina ja sanktioina, jos tavoitellusta vähimmäistasosta poiketaan rakentamisen aikana. Bonuksia saa silloin, kun rakentamistavoitteet ylitetään ennalta sovitusta tasosta. Sekä bonukset että sanktiot sidotaan määritettyyn vähimmäistasoon, jolla ylittyminen tai alittyminen mitataan. Vähimmäistason ja bonuksen määrittelemisen tulee arvioida huolellisesti. (Pekkala & Pohjonen & Huikko & Ukkola 2017, 472-473.)

Kannustimien optimina voidaan pitää tilannetta, jossa sekä tilaaja että urakoitsija kokevat hyötывänsä rakennusurakkaa tehostavasta toiminnasta. Kannustimen teho perustuu siihen, että kannustimen suuruus on riittävä suhteessa vaadittuun lisäpanokseen. Tämä kannustaa myös urakoitsijaa muuttamaan toimintatapoja tilaajan haluamaan suuntaan. (Lahdenperä & Koppinen 2003.)

Kannustimia voi olla muitakin kuin rahaan perustuva palkkio, mutta yleisin, tehokkain ja helpoin toteutettava kannustinmuoto on rahapalkkion maksaminen rakennusurakassa tärkeisiin mitattavissa oleviin tavoitteisiin. Lopullinen kokonaispalkkio riippuu onnistumisesta ja sopimusmääritteistä maksuperusteisiin. (Lahdenperä & Koppinen 2003.)

Toimivimmillaan toiminnan laadun palkitsemisella saavutetaan tilaajan kannalta erilaisia välittömiä ja välillisiä tavoitteellisia hyötyjä. Kohteita, joissa kannustimia rakennusurakoissa voi käyttää on runsaasti. Haasteellisinta on yksilöidä juuri tiettyyn urakkaan liittyvä kannustinkriteeri, saada tavoitteet kattavasti avattua sekä löytää oikeanlaiset mittarit ja seurantamuoto kannustinkriteerin arviointiin. Tilaajan kannalta onnistuneiden ja oikea-aikaisten kannustimien edut tulevat parhaiten esiin, kun kannustimet tuovat parempaa suoritusta ja asiakastyytyväisyyttä, kohottaa projektiryhmän työilmapiiriä sekä parantaa tiedonkulkua kaikilla tasoilla. (Lahdenperä & Koppinen 2003.)

4.6 Benchmarking – vertailu vastaaviin toimintatapoihin

Benchmarking on vuorovaikutteisen oppimisen menetelmä, jossa opitaan hyviltä esikuvilta ja jonka tavoitteena on yksinkertaisesti parantaa omaa toimintaa. Menetelmässä opitaan hyviltä esikuvilta niiden parhaista käytännöistä ja tavoitteena on saavuttaa parannuksia omassa toiminnassa. Benchmarking auttaa tunnistamaan oman toiminnan heikkouksia ja laatimaan niiden kehittämiseen tähtäviä tavoitteita sekä laatimaan kehitysideita. (Itä-Suomen yliopisto 2018.)

Tässä työssä benchmarking toteutettiin vierailulla organisaatioihin, joiden kanssa omaa toimintaa haluttiin vertailla. Benchmarking-arvioinnin tavoitteena oli omaksua parhaita käytänteitä, tunnistaa laadukkaita toimintatapoja ja soveltaa niitä omaan toimintayksikköön.

Vertaisvierailukohteena olivat Liikennevirasto, Destia Oy ja Roal Oy. Liikennevirasto valikoitui kohteeksi julkishallintona, jolla on sama toimintakenttä kuin rakennuttamisyksiköllä. Destia Oy on mukana, koska se on Suomen suurin infra-alaan keskittynyt yritys, ja jossa infrarakentamisen projektinhallintaosaaminen on pitkälle hioutunutta. Roal Oy:n projektinhallintaa on kehitetty pitkään ja järjestelmällisesti. Bioteknologian yrityksenä Roal Oy tuo tässä työssä monitieteisyyttä tekniikan alalle.

4.6.1 Liikennevirasto

Liikennevirasto vastaa isojen tiehankkeiden rakennuttamisesta ympäri Suomea. Hankkeiden tavoitteena on kehittää liikenneverkkoa sekä varmistaa sujuvat ja turvalliset tiet kaikille tienkäyttäjille. (Liikennevirasto 2018.)

Liikenneviraston rakennusurakoiden kilpailutukset toteutetaan noudattaen julkista hankintalakia. Rakennusurakoiden rakentamisaikatauluun kiinnitetään huomiota jo tarjouspyyntöä laadittaessa. Tarjouspyyntö voidaan esimerkiksi laatia niin, että laatupisteitys on 20 pistettä ja hinnan vaikutus 80 pistettä. Kuluvana vuonna Liikennevirastossa testataan STk-urakkaa, missä on normaalin suunnittelun ja toteutuksen lisäksi kehitysvaihe. STk-urakassa suunnitelmaa ei toimiteta tilaajalle, vaan urakoitsija tarjouksessaan vakuuttaa sen täyttävän tilaajan tuotevaatimukset. Tämän jälkeen edetään kehitysvaiheeseen. (Koski 2018.)

Kehitysvaiheessa laaditaan alustava rakennussuunnitelma, jonka tulee täyttää tilaajan urakkaan asettamat tuotevaatimukset. Tuotevaatimuksista pystytään kehitysvaiheessa kuitenkin yhteisesti sopimalla poikkeamaan ja sopimaan poikkeaman kustannusvaikutuksista urakkaan. Kehitysvaiheeseen on tuotu vaikutteita allianssi maailmasta, jossa esitetään rakennusurakkaan liittyvää viisi ongelmaa, joihin urakoitsijalta haetaan ratkaisumalleja. Kehitysvaihe toteutetaan työpajatyypillisesti urakoitsijan ja suunnittelijan kesken. Kysymykset voivat liittyä esimerkiksi siihen, kuinka urakoitsija aikoo hyödyntää puurakentamista hankkeessa tai kuinka urakka-aikana syntyvät maamassojen ylijäämät aiotaan hyödyntää. Syntyneet esitykset pisteytetään etukäteen annetun painoarvotuksen mukaisesti. (Koski 2018.)

Urakan aikataulusta urakoitsijaa veloitetaan raportoimaan työmaan etenemisestä. Urakoitsija antaa tarjousvaiheessa alustavan rakentamisen aikataulun ja sitä tarkennetaan työn kuluessa ja työmaakokouksissa seurataan, kuinka aikataulu toteutuu. Liikennevirastolla on käytössä bonusjärjestelmä aikataulujen alittamiseen. Rahallinen summa vaihtelee hankkeesta toiseen mutta bonusta saa, jos urakka-alueen liikenneväylän uudet yhteydet ovat liikenteellä johonkin määrättyyn päivään mennessä. Bonus pienenee portaittain viivästymisen mukaan ja jos aikataulu venyy tietyn rajan yli niin bonusta ei makseta. Sanktioita syntyy, jos valmistuminen myöhästyy varsinaisesta urakka-ajasta. (Koski 2018.)

Urakat ovat selkeitä kokonaisuuksia ja rahoitus ohjaa aikataulutusta. Suunnitteluvaiheessa arvioidaan, kuinka nopeasti rakennusurakka pystytään toteuttamaan ja projekti-päällikkö tekee päätöksen, kuinka urakka-aika määritellään. Bonuksia on maksettu esimerkiksi nopeammista rakennusaikatauluista ja urakoista, joissa ei ole sattunut työtapa-turmia. (Koski 2018.)

Rakentamisen aikainen ympäristö huomioidaan tarjouspyynnössä. Liikenneviraston internetsivuilla ovat luettavissa kaikki ohjeet, joita urakoitsijoiden tulee rakennushakkeissa noudattaa. Tämän lisäksi voidaan laittaa urakkakohtaisia vaatimuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin, suojeltaviin eläimiin tai kasveihin liittyen. Tarjouspyynnössä voidaan esimerkiksi vaatia käyttämään liuotteettomia tiemerkinämaaleja ja suositella käytettävän koneissa biohajoavia polttoöljyjä. (Koski 2018.)

4.6.2 Destia Oy

Destia on suomalainen infra- ja rakennusalan palveluyhtiö, joka rakentaa, ylläpitää ja suunnittelee liikenneväylien ja ratojen sekä liikenne- ja teollisuusympäristöjen lisäksi kokonais elinympäristöjä. Yhtiö on Suomen suurin infra-alaan keskittynyt yritys. (Destia Oy 2018.)

Lähtökohtana rakennusurakoille on, etteivät urakat mene yliajalle. Suurprojekteissa ratkaisevinta on, kuinka aikataulujen laadinta tehdään. Hankkeen alussa on haettava aikataulun pakkopisteet hyvin tarkkaan ja kokonaisaikataulutus rakentuu sen pohjalle. Sen lisäksi aikataulun seuraamisessa on oltava jatkuvasti ajan hermoilla; on löydettävä ne kohdat, joissa voidaan joustaa ja myös ne kohdat, jotka ovat koko urakan valmistumiseen kriittisiä kohtia. (Saikkonen 2018.)

Rakennusurakan aikataulu on tehtävä työn mukaan. Viikoittainen aikataulutus on yleensä riittävää mutta tarvittaessa aikataulu voidaan laatia tunneittain. Huonoin tilanne on silloin, kun aikataulu on vajaa, eikä se vie urakkaa eteenpäin. Työnsuunnittelulla ennen urakan aloitusta on isoin merkitys. Tämän vaiheen poisjättäminen aiheuttaa varmasti viiveitä ja jossakin vaiheessa urakkaa huomataan kuitenkin mistä olisikin pitänyt aloittaa. (Saikkonen 2018.)

Henkilöstö on urakan valmistumisessa avainasemassa. Koko rakennusryhmä on tietoinen annetusta aikataulusta ja kaikki pyrkii toteuttamaan sitä yhteistyössä. Lisäksi jokainen tuo aikatauluun vaikuttavat työmaaongelmat heti esille. Projektin aikataulun toteutusta ja etenemistä seurataan projektinhallintaohjelma Planetilla. (Saikkonen 2018.)

Aliurakointihankintaan ei Destialla ole käytössä omaa laatupesteyttämistä. Tilaajilla on käytössä erilaisia laadun pisteyttämiskäytäntöjä rakennusurakasta riippuen. Yleisimmät

käytetyt laatupisteyttämiset ovat liittyneet urakan läpimenoaikaan, liikennejärjestelyihin, työ- ja liikenneturvallisuuteen, julkisuuskuvaan ja asiakastyytyvyyteen. Haasteellisinta näissä on oikeiden mittareiden asettaminen ja konkreettisten asioiden mittaaminen. Toimivilla liikennejärjestelyillä, työmaan siisteydellä ja oikea-aikaisella tiedottamisella saadaan rakennusurakasta positiivinen kuva niin, että ihmisistä tuntuu, että oikeasti haluamme kertoa mitä tapahtuu ja, että asukkaita ja tienkäyttäjiä kuunnellaan. Positiivisesta julkisuuskuvasta pitäisi mitata niitä tekoja mitkä siihen johtaa, eikä saatuja kommentteja. (Saikkonen 2018.)

Ympäristöasiat ovat yksi osa projektia ja se pitää käsitellä kuten esimerkiksi aikataulut. Ympäristön huomioimisesta pitää löytää se mikä on tässä urakassa tärkeää ja nostaa se tilaajan tarjouspyynnössä esille. Jokaisessa kohteessa on poimittava esille kyseisen hankkeen tärkeät suojeltavat luonnonarvot. (Saikkonen 2018.)

Kannustimen tehtävä on ohjata siihen, että tilaajan tavoitetila toteutuu. Mitä selkeämmin saa sen esille tarjouspyyntöön, sitä paremmin se toimii. Urakoitsijan tulee tietää varmasti heti tarjousasiakirjoista, mitä tilaaja haluaa ja mikä on tilaajalle tärkeä asia. Hyvin usein se on liikenteelle ottovaihe. Rakentamisen lähtökohtana yhdistelmä on vaikea, jos on todella tiukka rakentamisaikataulu ja rakennussuunnitelmat ovat myöhässä. (Saikkonen 2018.)

4.6.3 Roal Oy

Roal Oy on IBC Finlandin analyysin mukaan jalostusarvoltaan Suomen bioteknologiayhtiöiden kärjessä. Roal Oy on pitkään ja järjestelmällisesti perustanut tutkimustyönsä korkeatasoiseen ja vahvaan teknologiseen osaamiseen. Organisaatio koostuu keskenään läheisessä yhteistyössä toimivista tutkimuksesta, tuotekehityksestä ja tuotannosta. Tuotannon osana toimivat laadunvalvontalaboratorio, ostot ja logistiikka ja kunnossapito. Hallinto toimii tukifunktiona edellä mainituille toiminnoille tarjoten johtamis-, työsuojelu-, talous-, HR- sekä laatu- ja ympäristöpalveluita. (Roal Oy Yritysesittely 2018.)

Kansainvälisenä yrityksenä Roal Oy:n innovaatioprosessin aikataulutukset tukeutuu Kepner-Tregoen projektinhallintaympäristöön. Alkava uusi projekti on jaettu useampaan vaiheeseen, joista jokaiselle vaiheelle määritetään erillinen aikataulu. Projekti lähtee ideoin-

tivaiheella, jonka perusteella laaditaan projektisuunnitelma. Tästä jatketaan tuotekehitysvaiheeseen, laadunvarmennusvaiheeseen ja käyttöönottovaiheeseen, jonka jälkeen on projektin lanseeraus. Projektipäälliköt seuraavat omien projektiansa aikataulua tiiviisti ja ilmoittavat seurantaryhmälle aikataulussa tapahtuvista muutoksista. (Puranen 2018.)

Pitkässä tuotekehitysvaiheessa on myös kriittisiä aikataulusidonnaisia tarkastelupisteitä, joilla seurataan projektin etenemistä. Tuotekehitysvaihe on koko ajan seurannassa ja kaikki aikataululliset muutokset kirjataan projektin aikana ja ne kokonaisarvioidaan projektin lopussa. (Puranen 2018.)

Nykytuotoinen projektinhallintajärjestelmä on otettu käyttöön vuonna 2012 ja sitä on kehitetty edelleen vastaamaan paremmin yrityksen liiketoimintaympäristöä. Vuosien aikana projektisuunnitelmien laatuun on kiinnitetty erityistä huomiota, mikä on mahdollistanut enenevässä määrin projektien onnistumisen suunnitelluissa aikatauluissa. Lisäksi projektipäälliköitä on koulutettu systemaattisesti, mikä on näkynyt mm. proaktiivisena reagoitina projektissa tapahtuviin muutoksiin. Jälkiseurannassa arvioidaan projektin onnistuminen, projektissa tapahtuneet muutokset ja niiden juurisyyt. Yleisimmät muutostarpeet projekteissa liittyvät kustannuksiin, aikatauluihin ja projektien tuotekehitysvaiheen laajuuteen. (Puranen 2018.)

Käytössä oleva projektinhallintajärjestelmä on sitouttanut asianosaiset aiempaa paremmin projekteihin ja poikkiorganisatorinen yhteistyö sekä tiedonkulku ovat myös merkittävästi parantuneet. Projektinhallintajärjestelmä on jatkuvan kehittämisen ja tehostamisen kohteena. Tällä hetkellä prosessi on jo helpommin hallittava, mutta vieläkin haastava monivaiheisuutensa vuoksi. Projektinhallintajärjestelmän ylläpito ja kehittäminen on vaatinut odotettua enemmän henkilöresursseja. Erityisesti projektien hallinta monivaiheisessa järjestelmässä ja muutosten juurisyyden havainnointi koettiin haasteelliseksi järjestelmän käyttöönottovaiheessa. (Puranen 2018.)

Tuotteen laatu on yritykselle tärkeä kriteeri ja se huomioidaan projektin suunnitteluvaiheessa asettamalla tuotelaatukriteerit ja identifioimalla keinot laatutavoitteiden saavuttamiseksi. Lisäksi projektisuunnitelmasta tulee käydä ilmi projektitavoitteet ja miten tavoitteisiin päästään sekä projektin aikataulu, resurssienkäyttö, taloudelliset hyödyt ja riskit. Projektin aikana tapahtuvat muutokset johtavat usein myös aikataulun ja resurssin käytön tarkasteluun. (Puranen 2018.)

Toiminnan laatua seurataan järjestelmän sisäisillä mittareilla. Lisäksi projektinhallintajärjestelmän poikkiorganisatorisella seurantaryhmällä varmistetaan projektien toteuttamiskelpoisuus. Nykyistä järjestelmää hyödyntäen Roal Oy hakee uusia tuote- ja teknologiratkaisuja liiketoimintansa kehittämiseen ja tuotantonsa tehostamiseen tuotelaadusta tinkimättä. (Puranen 2018.)

5 Kehittäminen

Tämä toimintatutkimus tukee Helsingin kaupungin rakennuttamisyksikön tarvetta kehittää infrarakennusurakoiden hankinta-asiakirjoja ja ratkaista rakennuttamisen käytännön ongelmia. Tässä luvussa kerrotaan, kuinka toimintatutkimus rakennuttamisyksikössä eteni, miten aineistoa kerättiin ja kuinka saatua tietoa analysoitiin. Kehittämistyössä laadittiin analysointia varten sopiva mittaristo.

5.1 Tutkimuksellisen osion tavoite, tarkoitus ja tutkimustehtävät

Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa tietoa rakennuttamisyksikön toimintatavoista ja käytänteistä. Tavoitteena on saadun tiedon avulla kehittää rakennuttamisyksikön toimintaa ja tuottaa uusia työkaluja rakennuttamisen tueksi.

Tutkimustehtävät ovat:

1. Kuinka rakennuttamisyksikön henkilökunta arvioi omaa toimintaansa?
2. Minkälaisia kehittämiskohteita havaitaan rakennuttamisyksikön toimintatavoissa?

Keskeisimpinä tiedonlähteinä tässä toimintatutkimuksessa ovat työyhteisön työntekijöiden omien näkemysten ja kokemusten kuuleminen ja yhteistyötahojen vuorovaikutusten havainnointi. Tässä toimintatutkimuksessa on lisäksi käytetty omia arjen toiminnan havainnoiteja.

5.2 Sykli I - Henkilöhaastattelut

Tässä toimintatutkimuksessa käytettiin avointa teemahaastattelua. Haastattelut olivat yksilöhaastatteluja, joissa haastateltavien aihepiirit olivat kaikille samat. Haastattelujen

perusteella oli saada selville, kuinka haastateltava kokee asiantilan merkitykset omassa työssään ja millaisia muutoksia hän aiheeseen tekisi (Levo-Henriksson 2008).

Haastattelusta ja sen tarkoituksesta kerrottiin haastateltaville sähköpostitse ennen haastattelua. Haastattelut tehtiin alkuvuodesta 2018. Alustavan analyysin perusteella haastattelut koostuivat haastattelurungosta ja haastatteluaineisto kerättiin äänittämällä haastattelut. Haastateltavat henkilöt edustivat omaa toimialaa, ulkopuolista urakoitsijaa, hankintoimea ja suunnittelutoimialaa. Haastateltavia oli yhteensä yksitoista asiantuntijaa.

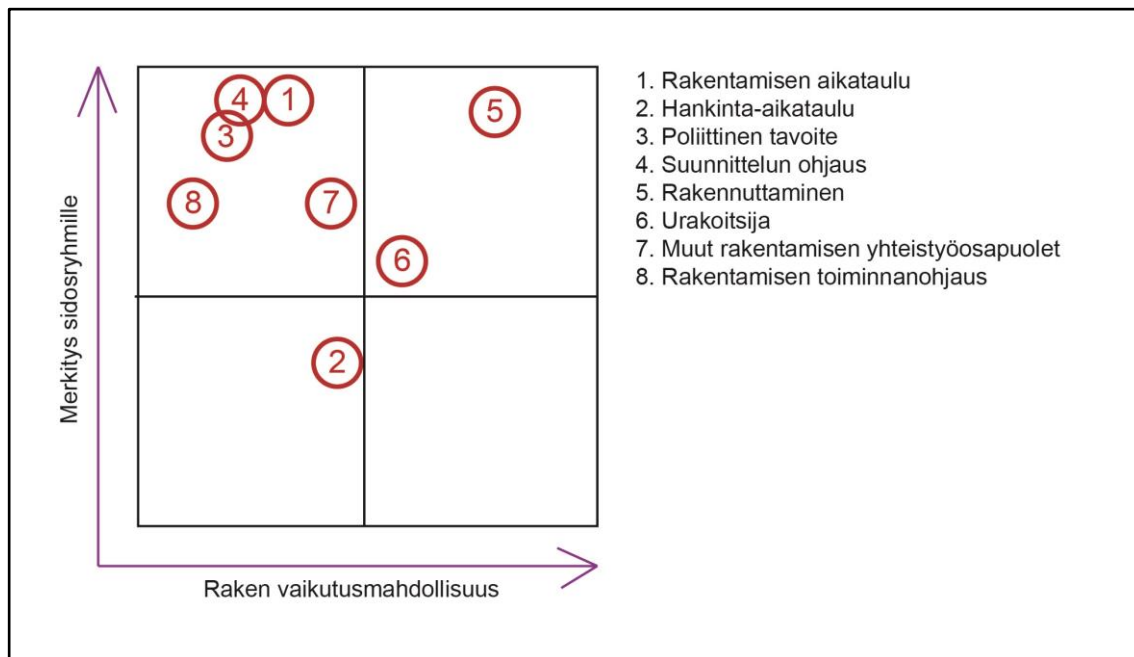
Kukin haastattelu purettiin tekstimuotoon, tarkistettiin, aineisto järjestettiin, luokiteltiin ja tulkittiin omiksi teemoiksi. Haastatteluista haettiin toistuvat yksityiskohdat, jotka pelkistettiin, luokiteltiin ja tulkittiin sekä järjestettiin uudelleen kokonaisuuksiksi. Näin toiminnan säännönmukaisuudet tulivat esille ja ne kuvataan tiivistetyssä muodossa.

Haastattelut purettiin sisällönanalyysiä käyttäen. Saatu aineisto tarkasteltiin eritellen, yhtäläisyyksiä ja eroja etsien ja tiivistäen. Sisällönanalyysin avulla haastatteluista pyrittiin muodostamaan tutkittavasta ilmiöstä tiivistetty kuvaus, joka kytkee vastaukset ilmiön laajempaan asiayhteyteen. Alaluvuissa 5.3.1 – 5.3.3 on koostettu henkilöhaastatteluissa esiin toistuvasti nousseet asiailmiöt.

5.2.1 Ajanhallintakeinot

Tilaaajan kannalta oleelliset aikataululliset määreet ovat rakennusurakan alkamisajankohta, urakan kokonaiskesto ja valmistumisajankohta. Tilaaajan tehtävänä on määrittää rakennusurakan kokonaisaikataulu työmaalla tehtävien kokonaistyöpanoksen avulla. Kokonaistyöpanos voidaan laskea tilastollisten työmenekkien avulla. (Rakennustieto 2018.)

Haastatteluissa tarkasteltiin tutkimuskysymysten avulla rakennushankkeiden aikatauluun liittyviä olennaisia näkökohtia. Kuviossa 5 on matriisin avulla havainnollistettu henkilöhaastatteluissa saadut vastaukset. Vastauksista saadut kokonaisuudet on koottu kuvassa sen mukaan mitkä ovat rakentamisyksikön vaikutusmahdollisuudet (vaaka-akseli) ja mikä kokonaismerkitys sidosryhmän jäsenillä on rakentamisen kokonaisaikatauluun (pysty-akseli).



Kuvio 5. Henkilöhaastatteluissa esiin tulleet toistuvat asiailmiöt.

Rakentamisyksikössä infrarakentamisen toimintaa ohjaa toiminnanohjaus (8) ja kaupungin kanslia (1). Kaupungin kanslian (1) asuminen, aluerakentaminen ja investoinnit yksikön tehtävänä on koordinoita erikseen nimettyjä aluerakentamishankkeita. Toiminnanohjaus (8) vastaa yhteistyössä muiden osapuolien kanssa hankkeiden ohjelmoinnista. Kaikkien rakennushankkeiden taustalla on poliittinen linjaus (3), joita Helsingin kaupungin rakentaminen tukee. Kuvassa 4 on nähtävissä, kuinka usealla sidosryhmällä on vaikutusta rakentamiseen ja rakentamisen aikatauluun. Rakentamisyksikön suorat vaikutusmahdollisuudet painottuvat rakennuttamiseen (5) ja yhteistyöhön urakoitsijan (6) kanssa. Urakoitsijan valintaan vaikuttaa hankintakilpailutus, mikä pienentää rakentamisyksikön vaikutusmahdollisuutta ja merkitystä sidosryhmille.

Haastatteluissa tuli esille muiden yhteisen rakennustyömaan osapuolten (7) ja suunnittelun ohjauksen (4) vaikutus urakan valmistumiseen. Rakennusurakan kilpailuttaminen (2) käynnistetään rakentamisen kokonaisaikataulun vuoksi ennen kuin suunnitelmat ovat valmiina. Tilaajalle syntyy aikataulullisia vaikeuksia, kun työ on käynnistetty ja suunnitelmia vielä tuotetaan. Puutteellisilla suunnitelmissa on vaikutuksia välitavoitteissa pysymiseen ja kokonaisaikatauluun ja kustannuksiin. Myös muiden työmaan osapuolten rakentamisen aikaiset viiveet vaikuttavat kokonaisurakkaan samalla tavalla.

Haastattelujen perusteella rakennuttaminen (5) otetaan lähempään tarkasteluun ja kehitettäväksi.

5.2.2 Laadun pisteyttäminen

Rakentamisen lopullinen laatu syntyy rakentamisen aikana. Rakentamisaikaiseen laatuun vaikuttaa urakoitsijan lisäksi hankkeen eri tahot kuten viranomaiset, tilaaja ja suunnittelijat. Lopulliseen rakentamisen laaturvirheisiin johtaneita syitä syntyy liian kireistä aikatauluista, hankintakilpailutuksessa alhaisemman hinnan priorisoinnista osaamisen kustannuksella, hankinta-asiakirjoissa tilaajan puutteellisten lähtötietojen seurauksena, suunnittelupuutteista tai –virheistä, vääristä materiaalivalinnoista ja työmaalla tehdyistä työvirheistä. Rakentamisaikaisen laadun takeena on ammattitaito, tilaajalla tahto luoda edellytyksiä laadun tuottamiselle ja urakoitsijalla tahtotila laadukkaaseen rakentamiseen. (Rakennusteollisuus, 2018.)

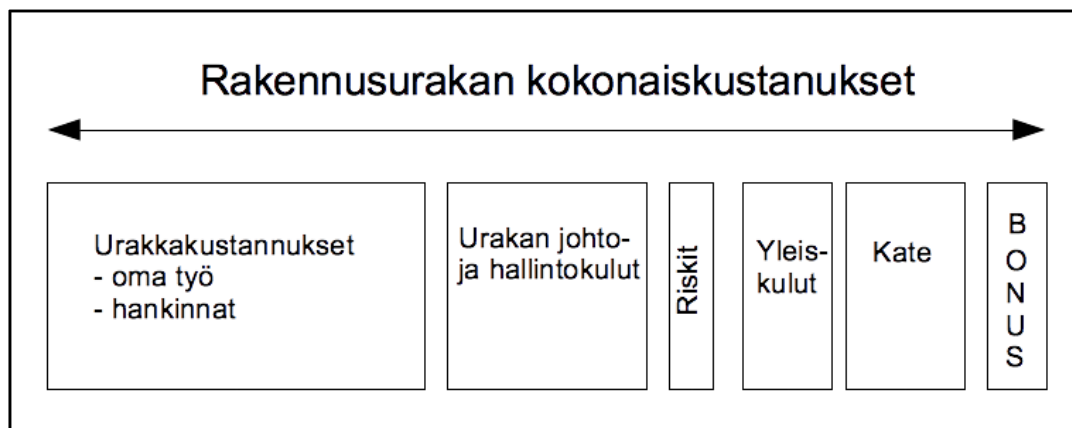
Haastatteluissa kysyttiin haastateltavien henkilöiden kokemuksia laadun pisteyttämisen käyttökokemuksista infrarakentamishankkeiden hankinta-asiakirjoissa ja millaisia vaikutuksia laadun pisteyttämisellä on ollut infrarakentamiseen. Vastauksissa korostui infrarakentamisen yleisien laatuvaatimusten käyttäminen hyvän rakentamisen työmenetelmien ja lopputuotteiden takeena. Tästä johtuen kokemusta laadun pisteyttämisestä hankinta-asiakirjoissa ei monellakaan vastaajalla ollut lainkaan. Vastauksissa kuitenkin nähtiin tarvetta laadun pisteyttämiselle, vaikka sen uskottiin lisäävän alkuvaiheen työmäärää hankinta-asiakirjojen laadinnassa ja hankintapäätöksen vertailua tehtäessä.

Laatukriteerien tarkentamista infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia korkeammaksi, vastaajat näkivät kokeilemista kannattavaksi muun muassa seuraavissa asioissa; työmaa-aikainen rakentaminen toteutuu kokonaiskustannuksiltaan, työmaa-aikainen ympäristö, muun liikenteen häiriöttömyys rakentamisen aikana, urakoitsijan työnjohdollinen työkokemus ja rakentamisen aikainen työturvallisuus.

5.2.3 Kannustinmekanismit

Kannustavilla toimintatavoilla pyritään ohjaamaan urakoitsijan tavoitteet tilaajan tavoitteiden mukaisiksi ja ohjaamaan urakoitsijalle tuleva hyöty sellaisiin tuloksiin, jotka ovat

tilaajalle tärkeitä (Lahdenperä & Koppinen, 2003). Kuvioon 6 on koostettu rakennusurakasta koostuvat kokonaiskustannuksien osa-alueet. Kustannuslaskenta ei kuitenkaan kerro kuinka rakennustyömaa toteutui ja millaisia häiriöitä se aiheutti muille liikenteen käyttäjille.



Kuvio 6. Rakennusurakan kokonaiskustannukset tilaajalle.

Haastatteluissa tarkasteltiin tutkimuskysymysten avulla rakennushankkeiden kannustimien tarpeeseen olennaisia näkökohtia. Keskusteluissa asia koettiin infrarakentamishankkeissa vaikeaksi toteuttaa. Kuinka määritetään mistä rahallisen kannustimen voi saada, vaikuttaako kannustin oikeasti haluttuun tulokseen ja kuinka sitä käytetään.

Haastatteluissa tuli esille, että yhdessä rakennusurakassa voi olla yhdestä kolmeen kannustavaa tekijää tarkasteltavana. Kohde voidaan määritellä viestinnän tai muun yhteistoiminnan, rakennuttajan ja muiden osapuolten kanssa, joka liittyy esimerkiksi ihmisten liikkumiseen työmaa-alueen ympärillä, informaatiotauluun tai muuhun yleisilmeeseen. Kohteen tulee olla selkeästi määriteltävissä ja joka tuo omalta osaltaan positiivista julkisuutta tilaajalle. Erityisesti haastatteluissa korostettiin kannustimien käyttöä sellaisissa infrarakentamisen kohteissa, joissa tulee eniten tai herkimmin palautetta tai riitaa.

5.3 Sykli II - Työpaja

Henkilöhaastattelujen ja analysoinnin perusteella, tutkimusongelmien ratkaisuja haettiin työpajatyöskentelyn kautta. Työpajat järjestettiin kahtena aamupäivänä keväällä 2018 ja niihin osallistui kahdeksan rakennuttamisyksikön asiantuntijaa ja esimiestä. Työpajoissa

etsittiin ratkaisuja projektinjohdon rakennuttamisen haasteisiin. Työskentelyn pohjana tarkasteltiin henkilöhaastatteluissa nousseita asioita. Työpajan tavoitteena oli löytää yhteiset kehityskohteet, yhteisiä sisällöntuotantotapoja ja teknisiä ratkaisuja, joiden avulla rakennuttamisyksikön käytäntöjä voisi sujuvoittaa. Työpajoissa etsittiin käytännönläheisiä ratkaisuja hankintakilpailutuksen ja infrarakentamisen työkaluiksi.

Käytännön rakennuttamistyötä tekevät työntekijät ovat työpajatyöskentelyssä avainasemassa toimijoina, tiedon tuottajina ja kehittäjinä. Oma roolini oli koordinoiva, tietoa kokoava ja jäsentävä. Työpajoihin osallistuneet henkilöt olivat tehtävänannoissa aktiivisia ja ideoita oman toiminnantueksi syntyi runsaasti.

5.3.1 Ajanhallintakeinot

Työpajaryhmän tarkoituksena oli löytää keinoja, kuinka infrarakennushankkeiden toteuttaminen saadaan pysymään sovituihin aikatauluihin. Tavoitteena oli löytää ne kohdat rakentamishankkeessa, joissa on tarvetta tiivistämiselle, toimintamallien yksinkertaistamiselle, rakentamisyksikön sisäisten käytäntöjen nopeuttamiselle ja riskien tunnistamiselle.

Keskustelujen mukaan ajanhallinnan onnistuminen rakentamisessa nähdään infrarakentamisurakan toteutumisen kannalta tärkeimpänä osa-alueena. Työryhmissä korostettiin rakentamisurakoiden hallitsematonta vuorovaikutusta kaupungin sisäisessä organisaatiossa, jossa infrarakentamishankkeiden toteutus koordinoidaan ulkoisten tarpeiden perusteella. Rakennuttamisyksikön kannalta ideaalinen tilanne olisi, että rakentamisvuosiohjelmat olisi suunniteltu viiden vuoden aikajanaalla. Aikataulun tulisi olla realistinen, mikä on suunniteltu tuotannon ja kohteen mukaan. Rakentamisohjelman toteuttaminen on kestäväntä, kun katusuunnittelu laahaa rakentamisaikataulua jäljessä. Rakennettavuusongelmat ovat helpompia ja edullisempia korjata suunnitteluvaiheessa kuin työmaavaiheessa, jolloin ongelmat aiheuttavat lisä- ja muutostöitä sekä viivettä rakentamisprosessiin.

Työryhmissä koettiin, että suurimmat ongelmat rakentamisaikatauluviiveisiin syntyvät siitä, että rakennushanke aloitetaan ennaikaisesti, jolloin suunnitelmat ovat vielä kesken. Rakennuttamisyksikössä on huomioitu, että kaupungin tontteja myydään ennen kuin kunnallistekniikkaa on aloitettu suunnittelemaan, jonka vuoksi kunnallistekniikan ja

kadun rakentaminen aloitetaan kiireisesti keskeneräisillä tiedoilla. Kun infrarakentamisurakka aloitetaan ilman, että kaikki rakennesuunnitelmat ovat valmiina, johtaa se siihen, että varsinaista työn toteuttamista ei voida eikä ehditä suunnittelemaan. Tästä seuraa aikatauluviiveitä ja lisää- ja muutostyökustannuksia.

Aikataulujen toteutumiseen edellytyksenä työryhmät nostivat esiin yhteistyön muiden toimintayksiköiden välillä. Toive rakennuttamisyksikön osallistumisesta katusuunnitteluun suunnittelun loppuvaiheessa, nähtiin yhtenä tärkeänä keinona vähentää työmaa-aikaisia suunnitelmamuutoksia. Myös erilaisten rakennushankkeiden toteutusmuotojen kilpailuttamisella saavutettaisiin etuja, joita ei vallitsevien kaupungin käytäntöjen vuoksi ole ollut mahdollista käyttää.

Keskusteluissa nousi esiin myös kysymys, missä määrin liikenteen käyttäjien ja asuntoalueilla asukkaiden tarpeet sanelevat rakentamisen aikataulua? Jos rakennetaan työ mahdollisimman nopeasti valmiiksi, vaatii se työmaa-alueen laajempaa käyttöönottoa ja liikenteen rajoittamista ja toisaalta, jos pyritään mahdollisimman pieniin häiriöihin liikenteelle ja käyttäjille, tarkoittaa se pienempiä työmaa-alueita, työajan rajoittamista ja aikataulun pidentymistä. Toisaalta kokonaishäiriöt jäävät välittömästi työmaan vieressä oleville paikallisille asukkaille pienemmiksi, kun työmaa on lyhyen aikaa auki.

Työryhmä löysi omasta toiminnasta kolme kehittämisen aihealuetta, joita rakennuttamisyksikön omassa toiminnassa voidaan kehittää.

- Aikaa työnsuunnitteluun
- Rakennuttamisyksikkö mukaan suunnitteluttamiseen
- Rakennuttamisen toteutusmuoto

Eriyisen vaikeana yhtälönä rakentamishankkeissa pidettiin sitä, suunnitelmapuutteet ovat niin merkittäviä, ettei varsinaista työn toteuttamista ehditä suunnittelemaan kunnolla ennen rakentamisen käynnistämistä.

Kehittämialueista työnsuunnittelua lähdettiin viemään eteenpäin niin, että hankintakilpailutuksen ja rakennusurakan väliin lisätään kuukauden ajanjakso, jossa käydään läpi urakan kriittiset pisteet.

5.3.2 Laadun pisteyttäminen

Henkilöhaastatteluista saatujen palautteiden perusteella työpajassa tarkasteltiin, millaisiin osa-alueisiin laadun pisteyttämisellä saadaan rakentamisyksikössä tavoiteltavaa hyötyä.

Laadun pisteyttämisellä tarkoitetaan tässä työssä rakennusurakan hankinta-asiakirjoissa haettavaa yrityksen rakentamisen aikaisen laadun varmistamista ja yrityksen kyvykkyyttä toteuttaa kilpailutettava rakennusurakka. Työpajaryhmissä tarkasteltiin, millaisissa rakentamisurakoissa laadun pisteyttämisestä on hyötyä, mitkä aihealueet infrarakentamishankkeissa voidaan laadullisesti pisteyttää, millaisilla mittareilla luvatut pisteytetyt aihealueet todennetaan rakennusurakan aikana ja millaisia riskejä laadun pisteyttämisen käyttöön liittyy.

Työryhmän keskusteluissa nostettiin esille, että rakentamisaikainen laatu on urakoitsijan ja tilaajan yhteinen tavoite. Rakennustyömaita ei ole tarpeellista viivyttää ja kohteet tulee saattaa liikennöitävään kuntoon mahdollisimman nopeasti. Tilaaja miettii laadunvarmistusta lopputuotteesta käsin. Tällä tavoin mietittynä voidaan koko rakentamisen ajan pitää mielessä haluttu laatutaso ja tehdä mahdolliset korjaukset kohti haluttua päämäärää. Hankinta-asiakirjoissa käytettävät pisteyttämiset urakoitsijan valintaperusteisiin viittaa juuri tilaajan haluun saavuttaa tietty laatutaso rakentamisvaiheessa, mikä näkyy myös valmiissa lopputuotteessa.

Työryhmät havaitsivat, että laadun pisteyttämisen käyttö rakentamisurakoissa on haasteellista mutta siitä on myös hyötyä monissa rakennushankkeissa. Laadun pisteyttäminen on hyvä keino tilaajan tueksi kilpailuttaessa kohteita, joissa haetaan ratkaisuja uusiin teknisiin toteutustapoihin, innovaatiohankkeisiin, kohteen erityispiirteiden huomioon ottamiseen ja sopivan yhteistyökumppanin löytämiseen.

Laadun pisteyttämisen tarve hankintakilpailutuksessa on jokaisessa hankinnassa yksilöllinen, kuhunkin rakennushankkeeseen soveltuva, hankinnasta vastuussa olevan henkilön näkemyksiin ja tavoitteisiin sopiva. Tästä johtuen varsinkin kilpailuun osallistujat kokevat laadun pisteyttämiseen liittyvien arvioinnin vaikeasti ennakoitavaksi.

Työryhmä löysi seuraavat infrarakennusurakoiden aihealueet, joihin laadun pisteyttämistä voidaan käyttää:

- Monimuotoiset hankkeet (YKT-hanke)
- Rakentamisen aikataulun ollessa kriittinen
- Kun tiedetään lopputulos, mutta ei menetelmiä millä siihen päästään -> kilpailutetaan suunnittelija ja rakentaja yhdessä, ei suunnitella kaupungin puolesta valmiiksi
- Erikoisrakentaminen ja innovaatiot
- Kokonaisaikataulu (sellaiset kohteet missä ei ole riskitekijöitä; rakentamisalue peltoa ja metsää tai muuten rakentamatonta aluetta)
 - > Kilpailutetaan lopputulos, urakoitsija tarjoaa keinot (suunnitelma + rakentaminen) lopputulokseen pääsemiseen
 - > Kuka tarjoaa halutun lopputuloksen lyhyimmällä rakentamisajalla, saa parhaat laatupisteet ja muiden tarjoajien aikataulut pisteytetään suhteessa tähän
 - > osa-luovutukset ja rakentamisvaiheistukset
- Erikoisosaaminen (henkilöstö, referenssit)
- Rakentamisaikainen hiilijalanjälki
- Urakoitsijan resurssit
- Liikennejärjestelyt, liikennehaittojen (joukko-, auto-, kevytliikenne) minimointi, näiden suunnittelu ja pisteytys, ruuhka-aikojen pisteytys

Laadukkaan rakentamisen tae ei ole hankintakilpailutuksessa käytettävillä vertailukriteereillä ja pisteyttämisellä. Infrarakennusurakan laatu varmistetaan valvomalla sitä, mitä hankintasopimukseen on kirjattu. Laatua tulee seurata ja mitata, että urakka etenee kustannuksiltaan, aikatauluiltaan, materiaaleiltaan ja teknisiltä ominaisuuksiltaan sovitusti.

Työpajaryhmä löysi seuraavat laatua mittaavat tekijät

- Infrakit-pilvipalvelun ja 3D-mallinnuksen käyttö
- Mittaaminen (esimerkiksi pinta-alayksiköt, kestävyyskokeet, eurot)
- Dokumentointi koko rakentamisen ajalta
- Laskeminen (esimerkiksi hiilijalanjälki)
- Välitavoitteet ja lopullinen aikataulu tavoitteiden saavuttaminen
- Reklamointi laatueroista

Työryhmä piti rakentamisaikana vaikeana, jos urakoitsija lupaa tarjousvaiheessa, mutta urakka-aikana ei luvatut asiat pidä. Myös laatukriteerien vaikuttavuutta hankintakilpailu-

tusvaiheessa on vaikea arvioida. vaikuttaako pyydettyt asiat tarjoushintaan, vai onko vaikuttavuus kokonaistaloudellisesti edullisempi pienempinä lisä- ja muutostöinä, asiakas-tyytyväisyytenä tai parempana työmaaturvallisuuksena. Tarjouspyyntövaihe nähtiin myös haastavampana vertailukriteerien auki kirjoittamisvaiheessa. Tarjouspyyntö tulee olla riittävän tarkka ja selkeä, jolloin ristiriitatilanteita vertailua tehdessä ei synny.

5.3.3 Kannustinmekanismit

Henkilöhaastattelujen perusteella työpajatyöskentelyssä tarkasteltiin lähemmin millaiset tavoitteet ovat Helsingin kaupungille tilaajan kannalta tärkeitä ja mihin kannustimia voitaisiin rakentamisurakoissa käyttää.

Kannustinmekanismeilla tarkoitetaan tässä työssä rahallisen bonuksen maksamista erilaisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteena on saada hankinta-asiakirjoihin toimivat käytännöt kannustimien käyttöön. Työpajaryhmän tehtävänä oli pohtia, millaisissa tilanteissa kannustimista on hyötyä, kuinka suuri rahallisen kannustimen tulee olla, kuinka maksamisen peruste todennetaan bonuksen myöntämiseen ja millaisia riskejä kannustimien käyttöön liittyy.

Työpajaryhmien keskusteluissa nousi esille kannustimien oikea-aikainen käyttö niin, että kannustimien käyttö johtaa rakennusurakan valmistumiseen viiveettä ja laadukkaasti. Bonuksen tavoittelemisen ei ole rakennusyriyksille tavoittelemisen arvoista, ellei maksettava palkkio ole tarpeeksi tuntuva. Vaikeutena nähdään operaattoreiden saaminen sitoutumaan kunkin infrarakennushankkeiden aikatauluun. Operaattorien toimenpiteiden odottaminen aiheuttaa viivästymistä pääurakoitsijalle ja koko urakan aikataululle.

Työpajaryhmän keskusteluiden mukaisesti kannustimia voidaan ottaa käyttöön silloin, kun rakentamiskohteessa on poikkeavaa verrattuna normaaleihin rakentamiskohteisiin.

Työryhmä löysi seuraavat asiat, joissa rahallista bonusta voisi käyttää

- Joukko-, kevyt- ja autoliikenteen sujuvat liikennejärjestelyt koko työmaan ajan
- Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyt
- Pidentetyn työajan hyödyntäminen
- Urakka-ajan lyhentäminen tilaajan asettamasta aikataulusta
- Tiedottaminen ja käyttäjäpalautteen määrä ja laatu
- Uusien rakentamisalueiden aikataulukannustimet

Työryhmän keskusteluissa nousi esille huoli, kuinka bonuksen suuruus määritetään tarjouspyynnössä urakoitsijan mielenkiinnon perusteeksi haluttujen hyötyjen saavuttamiseksi. Urakoitsijalle maksettava rahallinen bonus erityisesti aikataulutavoitteiden maksamisessa aiheutti eniten pohdintaa silloin, kun aikataulutavoitteisiin liittyy oleellisesti suunnitelmien virheettömyys ja muiden sidosryhmien, kuten sähköverkon tai kaukolämmön työt. Näiden osapuolien sitouttaminen yhteiseen rakennushankkeeseen aikataulullisesti on koettu aikaisemmissa rakennusurakoissa haastavaksi.

5.4 Sykli III - Kehittämishankkeet työpajan tulosten perusteella

Henkilökohtaisten haastattelujen ja työpajojen jälkeen valittuihin kehittämiskohteisiin etsittiin seuraavaksi ongelmien ratkaisuja. Infrarakentamishankkeiden onnistumisen lähtökohtana on rakentamiskokonaisuuden merkityksen tiedostaminen. Rakennusurakka voidaan nähdä vuorovaikutusjärjestelmänä ytimen, toiminnan tason ja ideologisen tason välillä, jossa jokainen vaikuttava taho ja asiantuntija vaikuttavat toisiin ja on samalla muiden osapuolien vaikutusten alaisena. On siis selvää, että vaikuttamalla mihin tahansa osaan, voidaan aikaansaada muutoksia ja vaikutuksia muissa osissa ja sitä kautta rakentamisen lopputulokseen.

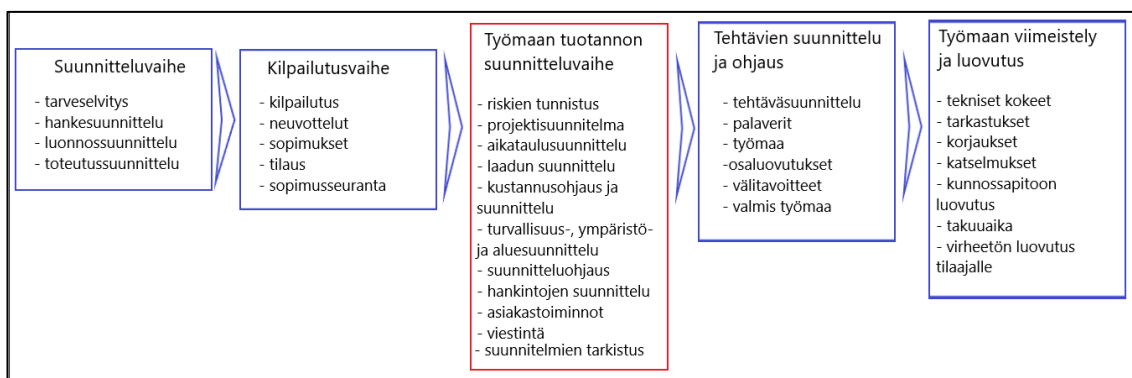
Tässä toimintatutkimuksessa painotetaan ratkaisukeskeistä työtettä ja muutoshakuisuutta työyhteisössä löydettyihin yhteisiin tutkimuskysymyksiin. Tämän työn kehittämishankkeet ovat konkreettisia, muutossuuntaisia, ongelmien ratkaisukeskeisiä ja tavoitteeltaan rakennuttamisyksikön työyhteisöä hyödyntäviä.

5.4.1 Ajanhallintakeinot

Työpajaryhmä löysi muutaman vaihtoehdon ajanhallintakeinojen parantamiseksi. Työpajatyöskentelyn perusteella valittiin tässä työssä työnsuunnittelun olevan varteenotettavin vaihtoehto parantaa kokonaisurakan aikataulun onnistumista. Tässä työssä tarkastellaan myös työnsuunnittelun vaikutusta rakentamisaikaiseen laatuun ja asiakastyytyväisyyteen. Rakennushankkeen johtaminen ja ohjaaminen ovat kokonaisuus, jossa kokonaisuajan muodostavat hankkeen suunnittelu, hankinta ja rakennusvaihe. Rakennusaikataulussa pysyminen edistää laatutavoitteissa pysymistä, sillä kiire ei ole määräävä tekijä.

Työryhmien työskentelyn perusteella todettiin, että yhteiseksi toimintatavaksi olisi hyvä löytää keinoja lisätä aikaa työmaan tuotannosuunnitteluvaiheeseen. Kuviossa 7 on kuvattu työmaan tuotannon suunnitteluvaiheeseen kuuluvia työtehtäviä, jotka usein tehdään päällekkäin rakentamisen kanssa. Rakennusurakan ennakoivissa tehtävissä varmistetaan, että rakentaminen käynnistyy hyvillä edellytyksillä. Näin varsinainen rakentaminen alkaa ja voi edetä sujuvasti.

Työmaan tuotannon suunnitteluvaiheessa käydään urakoitsijan kanssa yhdessä läpi rakennustyömaan rakentamisen aikaiset riskit, laaditaan rakentamisen aikainen suunnitelma työvaiheisiin, toteutukseen, aikataulutukseen ja aliurakoitsijoihin. Toteutuksen mitaamiseen liittyy laadun varmistuksen suunnittelu.



Kuvio 7. Tuotannon suunnitteluvaiheen lisääminen rakennuttamisketjuun.

Rakentamisen aikaisten työvaiheiden turvallisuus suunnitellaan, ympäristöön liittyvät suojaukset, maamassojen tutkimukset ja kuljetukset käydään läpi. Työmaahan liittyvät hankinnat varmistetaan aikataulullisesti ja tuotannollisesti. Työmaa-alueen suojaus suunnitellaan ja työmaa-alueen ulkopuolisen liikenteen väliaikaiset reitit käydään tilaajan kanssa läpi. Työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä olevat kiinteistöt huomioidaan ja suunnitellaan viestinnän runko ja viestinnän käytännöt. Tässä vaiheessa myös käydään läpi valmistuneet suunnitelmat ja huomioidaan mahdolliset suunnitelmiin liittyvät puutteet.

5.4.2 Laadun pisteyttäminen

Työpajatyöskentelyssä työryhmä löysi useita aihealueita, joissa laadun pisteyttämistä voidaan käyttää hyödyksi kokonaistaloudellisen vertailun perusteena hinnan ohella. Tässä toimintatutkimuksessa kokeiltiin laadun pisteyttämistä erikoisosaamiselle eli tekniselle ja ammatilliselle pätevyydelle ja referensseille ja sen vaikutusta rakentamisen laatuun ja asiakastyytyväisyyteen. Tekijöiden pätevyyden ja urakoitsijan kyvykkyyden pisteyttämisellä haetaan varmuutta rakennusurakan tekemiseen Töölönlahden eteläosan rakennusurakkaan.

Muiden työryhmän löytämien aihealueiden käyttämistä tässä rakennusurakkakohteessa ei katsottu painoarvoltaan tätä merkittävämmäksi. Tässä rakennusurakkakohteessa oli tärkeintä varmistaa, että urakoitsijalla on kokemusta vastaavista vaativista Helsingin keskustan rakentamiskohteista, vaativista liikennejärjestelykohteista ja vaativista luonnonkivi- ja betonikivirakentamisesta.

5.4.3 Kannustinjärjestelmä

Työpajatyöryhmä löysi useita erilaisia aihealueita, joissa kannustimilla voisi päästä parempaan rakentamisaikaiseen ja sitä kautta lopulliseen rakentamisen laatuun. Työpajan pohjalta valittiin Töölönlahden eteläosaan sopivat kokeiltavat aihealueet. Tässä työssä kokeiltiin tiedottamisen sekä ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden vaikutusta rakentamisen aikaiseen laatuun ja asiakastyytyväisyyteen.

Tiedottamisen oikea-aikaisuudella ja viestinnän sisällöllä on suora merkitys asiakastyytyväisyyteen ja maineeseen rakennuttajana. Viestinnällä on myös ennaltaehkäisevä merkitys muun muassa ruuhka-aikojen liikenteen ohjaukseen ja vaikuttavuuteen. Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyillä pyritään minimoimaan muille liikenteenkäyttäjille aiheutuvat häiriöt ja maksimoimaan käytössä olevien reittien normaalit käyttömahdollisuudet sulkemalla vain kulloinkin välttämättömät reitit mahdollisimman lyhyeksi aikaa.

5.5 Sykli IV – Mittarit

Tässä luvussa kerrotaan tarkemmin tässä työssä käytetyistä mittaristosta ja mittareista. Kuten alaluvussa 2.5 kerrottiin, rakennuttamisyksikössä ei ole ollut käytössä aineettomia

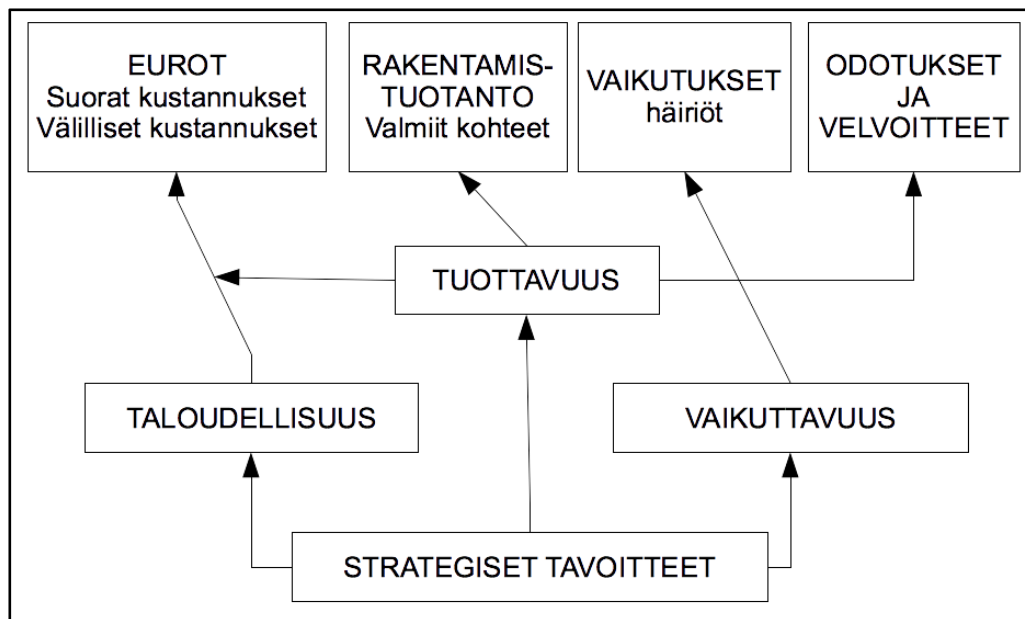
mittareita. Tässä työssä yhtenä toiminnanmuutoksen tavoitteena on suorituskyvyn mittaaminen. Valitut mittarit mittaavat ajankäyttöä, rakentamisen laatua, taloutta ja asiakasyytyväisyyttä. Nämä alueet koetaan rakennuttamisyksikön tärkeimmiksi menestystekijöiksi.

Tässä työssä mittaamiseen valittiin Kaplanin & Nortonin tunnetuksi lanseeraama Balanced Scorecard (BSC) mittaristomalli. Helsingin kaupungin strategiset tavoitteet purettiin BSC:n avulla tavoitteiksi, tunnusluvuiksi ja toiminnaksi. Mittariston avulla voitiin suhteuttaa sekä kustannustavoitteet että laadulliset tavoitteet organisaation strategisten tavoitteiden mittaamiseen. Mittareissa hyödynnettiin niitä lähdetietoja, joita jo rakentamisyksikössä kirjataan. Alaluvuissa 5.5.1 – 5.5.7 käydään tarkemmin läpi mittariston tunnusluvut, mittarit, mittareiden painotukset ja kokonaistuloksellisuuteen johtavat osatekijät. Mittaristo ja mittaluvut ovat kokonaisuudessaan luettavissa liitteeltä 1.

5.5.1 Kokonaistuloksellisuuden mittaaminen rakennusurakoissa

Taloudellisesta näkökulmasta tärkeimpänä menestystekijä on saada urakkakustannukset pysymään annetussa määrärahavaltuudessa. Tässä riittävänä mittarina on SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä ja projektinjohtajilta saatavat neljännesvuosittaiset raportit, sillä tieto on jo valmiiksi saatavilla. Kokonaistuloksellisuus koostuu kuitenkin muustakin kuin taloudellisuudesta. Helsingin kaupungin strategiset tavoitteet sisältävät taloudellisten tavoitteiden lisäksi asiakas-, prosessien ja henkilöstönäkökulman.

Rakennuttamisyksikön tuloksellisuuksien osatekijät määritettiin koostuvaksi taloudellisuudesta, tuottavuudesta ja vaikuttavuudesta. Näiden osatekijöiden tuloksellisuudet muodostavat yhdessä kokonaistuloksellisuuden, jota voidaan pitää vertailuarvona pitkän tähtäimen seurannassa. Taloudellisuudessa mitataan rahallista panosta, tuottavuudessa työpanoksen suhdetta lopputuotteen määrään ja vaikuttavuudessa mitataan laatua, nopeutta ja yhteiskunnan ja asiakkaiden tarpeita. Kuviossa 8 on koostettu rakennuttamisyksikön tuloksellisuuden osa-alueet.



Kuvio 8. Kokonaistuloksellisuuden käsitekartta.

Osatekijöiden tunnusluvut sidottiin lakisääteisiin tehtäviin eli niihin kriittisiin kohtiin, joissa tulee aina onnistua. Määrärahojen seuranta ja kohteiden tilastointitiedot sidottiin palvelemaan tätä tarkoitusta. Mittarien tarkoituksena on tukea projektinhallintaa niin, että sisältö kertoo laadullisen-, aikataulullisen- ja budjettitavoitteiden onnistumisen. Mittariston ja siitä saatujen tulosten avulla voidaan johtaa parempiin, nopeampiin ja tehokkaampiin lopputuloksiin ja rakennuttamisen jatkuvaan parantamiseen (Malmi & Peltola & Toivanen 2002, 61-63).

Asiakasnäkökulmassa kriittisiksi menestystekijöiksi on nostettu asiakkaan kokemaa tyytyväisyyttä ja infrarakentamisesta liikenteelle aiheutuma mahdollisimman lyhytaikainen haitta. Ainoa tapa saada selville asiakkaan kokemaa tyytyväisyyttä on seurata eri viestinten palautteita ja tarvittaessa tehtävällä asiakastytyväisyyskyselyllä. Tässä mittariksi valitaan toteutuneet tiedotteet ja saatujen palautteiden määrä.

Itse rakentaminen on suurin kustannuksia aiheuttava prosessi ja sen mittarit kaikkein yksiselitteisimpiä. Tuotannon kriittiset menestystekijät ovat ajankäyttö ja laatu, joita mitataan rakennusaikataululla ja häiriöiden määrällä. Tässä mittariksi valitaan työmaan haittojen arviointilomake.

5.5.2 Mittaamisen osa-alueet

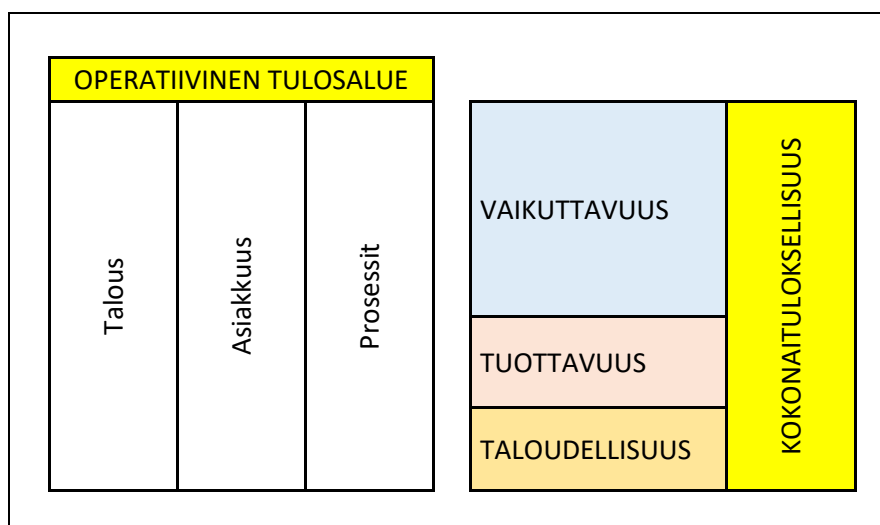
Rakentamisen mittaaminen on sidoksissa menestystekijöihin. Rakentamisen hallinta ja tulosten seuranta tuovat ensisijaisesti tietotaitoa omasta toiminnasta, mikä johtaa prosessiajattelun mukaisesti parempaan asiakastyytyvyyteen ja kustannushallintaan. Kokonaistarkastelun kannalta huomataan myös hankintakilpailutuksella ja valituilla hankintamenetelmillä olevan vaikutusta kokonaistuloksellisuuteen. Taulukossa 4 on koostettu tutkimusongelmat, valitut toimenpiteet, käytettävät tunnusluvut ja muutosta mittaavat mittarit. Taulukossa 4 ilmoitetut tunnusluvut viittaavat liitteillä 1-3 oleviin mittaristojen otsikoihin.

Taulukko 4. Kooste tutkimusongelmien mittaamisesta.

TAVOITE 1.	Rakennusurakat toteutuvat aikataulussa
Valitut toimenpiteet	Lisätään työmaan tuotannon suunnitteluvaihe rakennuttamisketjuun.
Tunnusluvut	Mittalukumerkintöinä rakentamisen aikataulunpito ja rakentamisenhäiriöt.
Mittarit	BSC
TAVOITE 2.	Laadun pisteyttäminen
Valitut toimenpiteet	Erikoisosaaminen
Tunnusluvut	Mittalukumerkinnät rakentamisen aikataulunpito, rakentamisen häiriöt ja erikseen huomioitavat kohteet.
Mittarit	BSC
TAVOITE 3.	Kannustinmekanismien käyttöönotto
Valitut toimenpiteet	1. Viestintään panostaminen rakennushankkeessa 2. Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyt
Tunnusluvut	Mittalukumerkinnät asiakastaulukossa ja prosessitaulukossa. 1. Paljonko erilaisia tiedotteita ja viestejä on tuotettu 2. Liikkuvien asiakasryhmien ja erikseen huomioitavien kohteiden merkinnät
Mittarit	BSC

5.5.3 Kokonaistuloksellisuuden mittaamisen osa-alueet

Rakennuttamisyksikön tärkeimpiä menestystekijöitä ovat onnistumiset rakennusurakoiden ajanhallinnassa ja laadullisissa kriteereissä. Näiden tunnusluvut jakautuvat mittaristossa useaan osatekijään asiakaan- ja prosessituloksellisuuden kesken. Välillisesti nämä kriteerit vaikuttavat myös talouteen, sen mukaan kuinka onnistunutta rakentaminen on ollut.



Kuvio 9. Tulosalueet ja kokonaistuloksellisuuden osa-alueet.

Kuviossa 9 esitetään, kuinka Helsingin kaupungin strategisten tavoitteiden mukaisesti rakentamisen operatiivinen tulosalue on jaettu mitattaviin kokonaistuloksellisuuden osatekijöihin. Kokonaistuloksellisuus saadaan vaikuttavuuden (50 %), tuottavuuden (25 %) ja taloudellisuuden (25 %) painotettujen tunnuslukujen summasta.

Kunkin operatiivisen tulosalueen mittareita painotettiin tärkeysarvojen mukaisesti. Esimerkiksi tuottavuuden aikataulun laatumittari painotettiin suuremmaksi kuin rakentamisen laatumittari. Yksittäisen mittarin herkkyyttä arvioitiin esimerkiksi siten, että rakentamisesta aiheutuva huomautettava haitta arvioidaan kymmenkertaiseksi ja välittömästi korjattava haitta kaksikymmenkertaiseksi. Tällä pyritään reagoimaan heti yhteiskunnallisesti tärkeimpiin työmaa-aikaisiin asioihin ja tukemaan Helsingin kaupungin strategian tavoitteita.

5.5.4 Talouden tuloksellisuus

Talouden tuloksellisuus on vaikuttavuuden (50 %), tuottavuuden (25 %) ja taloudellisuuden (25 %) painotettujen tunnuslukujen summa.

Talous		
TULOKSELLISUUS	VAIKUTTAVUUS (50 %)	Valmiin m ² hinta euroissa
	TUOTTAVUUS (25 %)	Henkilötyöpäivät
	TALOUELLISUUS (25 %)	Euroa/työmaa

Kuvio 10. Talouden tulosalueet rakennusurakassa.

Vaikuttavuuden tunnusluku on infrarakennusurakkakohteen yhden rakennetun neliömetrin painotettu summa. Tuottavuuden tunnusluku mittaa kuinka monta henkilötyöpäivää rakentamisyksiköltä on rakennusurakkaan mennyt. Taloudellisuuden tunnusluku mittaa kuinka paljon rakentamisurakka on maksanut kokonaisuudessaan. Kuvio 10 havainnollistaa talouden eri osa-alueet infrarakennusurakassa.

5.5.5 Asiakkuuden tuloksellisuus

Tuloksellisuus on vaikuttavuuden (50 %), tuottavuuden (25 %) ja taloudellisuuden (25 %) painotettujen tunnuslukujen summa.

Vaikuttavuuden tunnusluku on liikkuvien asiakasryhmien (40 %), paikallaan pysyvien asiakasryhmien (30 %), erikseen huomioitavien kohteiden (30 %) ja viestinnän (0 %), painotettujen tunnuslukujen summa. Liikkuvien asiakasryhmien tunnusluku mittaa kuinka monta poikkeamaa tilapäiset liikennejärjestelyt aiheuttavat julkiselle liikenteelle, moottoriajoneuvoliikenteelle, kävelijöille ja polkupyöräilijöille. Paikallaan pysyvien asia-

kasryhmien tunnusluku mittaa kuinka monta poikkeamaa tilapäiset liikennejärjestelyt aiheuttavat muun muassa asukaskiinteistöille, liike-elämälle, puistoille tai turistikohteille. Tunnusluvulla on suurempi kymmenkertainen painokerroin, kun poikkeama huomautettava ja kaksikymmenkertainen jos poikkeama on korjattava välittömästi. Viestinnän mittalukua mitataan, mutta vaikuttavuutta sillä ei ole.

Asiakkuus		
TULOKSELLISUUS	VAIKUTTAVUUS (50 %)	tarkastukset, haitaton työmaa, valvonta, tilanteiden hallinta
	TUOTTAVUUS (25 %)	Henkilötyötunnit
	TALOUDELLISUUS (25 %)	Euroa/työmaa

Kuvio 11. Asiakkuuden tulosalueet rakennusurakassa.

Tuottavuuden tunnusluku mittaa kuinka monta henkilötyötuntia työmaan valvojalta on käytetty työmaan haittojen seuraamiseen. Taloudellisuuden tunnusluku mittaa kuinka paljon työmaan haittojen seuraamisen työmäärä on maksanut. Kuvio 11 havainnollistaa asiakkuuden eri osa-alueet infrarakennusurakassa.

5.5.6 Prosessien tuloksellisuus

Tuloksellisuus on vaikuttavuuden (50 %), tuottavuuden (25 %) ja taloudellisuuden (25 %) painotettujen tunnuslukujen summa.

Vaikuttavuuden tunnusluku on rakentamisen (25 %), aikataulunpidon (50 %) ja erikseen huomioitavien kohteiden (25 %) painotettujen tunnuslukujen summa. Rakentamisen tunnusluku mittaa työmaalle kohdistuneiden häiriöiden määrään. Tunnusluku koostuu muun muassa tuottamattomista työpäivistä, suunnitelmien odottamiseen käytetyistä työpäivistä, suunnitelmarevisioiden määrästä, rakennetun työn purkamisesta ja jälkitöiden

määrästä. Aikataulunpidon tunnusluku mittaa muun muassa työmaan muiden osapuolien aiheuttamien tuottamattomien työpäivien määrän ja sopimuksen mukaisen aikataulun ylittämisen työpäivät. Erikseen huomioitavien kohteiden tunnusluku mittaa muun muassa turvallisuuteen, kaupungin tapahtumien, pilaantuneiden maiden ja poikkeamaraporttien määrän.

Tulokset		Prosessit
TULOKSELLISUUS	VAIKUTTAVUUS (50 %)	häiriöt, viiveet, aikataulu, mvr-mittaus
	TUOTTAVUUS (50 %)	Henkilötyöpäivät
	TALOUDELLISUUS (50 %)	Euroa/työmaa

Kuvio 12. Prosessien tulosalueet rakennusurakassa.

Tuottavuuden tunnusluku mittaa kuinka monta tuottamatonta työpäivää urakoitsija on häiriöihin hukannut. Taloudellisuuden tunnusluku mittaa kuinka paljon prosessien aiheuttamat häiriöt ovat maksaneet. Kuvio 12 havainnollistaa prosessien eri osa-alueet infra-rakennusurakassa.

5.5.7 Kannustinmekanismit

Tässä toimintatutkimuksessa kehitettiin erikseen kannustimien mittaamiseksi omat arviointilomakkeet viestinnän ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden onnistumiselle. Työn pohjana käytettiin Olympiastadionin projektinjohtourakassa käytettyä kannustinjärjestelmää. Kannustinjärjestelmän toimivuudesta ja käytänteistä on haastateltu Helsingin kaupungin projektipäällikkö Jukka Lallo.

Taulukko 5. Lähtötilanne mittareiden suunnitteluun.

Menneen arviointi			Nykyhetken seuranta		Tulevan luotaaminen	
Tulosten mittarit	Aineettomien pääomien mittareita	Aineellisten pääomien mittareita	Laadulliset mittarit	Määrälliset mittarit	Odotusten kartoitus	Ennakointi
Tunnettuus rakennuttajana	Maine	Urakan kustannukset	Erilaiset media- ja julkisuusanalyysit	Web-analytiikka	Toimintaympäristön kuuntelu	Saatujen kokemusten avulla tehty käyttäytymisen ennustaminen
Näkyvyys kaupunkitai-lassa	Brändi	Rakennusaika	Asiakaspalaute	Kyselytutkimukset		Palaute asiakailta
Toimintavai- kut	Luottamus rakentaja	Materiaalimenekki	Joukkouttaminen – saatujen palautteiden toteutus	Palautteet		
Tietämys	Toiminnan tarpeellisuus/oi- keutus					
Ymmärrys						
Mielenkiinto						

Kannustimien laadinta rakennusurakoiden tukemiseksi määriteltiin haluttujen tavoitteiden avulla. Mittareiden suunnittelun tarve todettiin aiheelliseksi, koska rakennuttamisyksikön käytössä ei ole ollut valmiita mittareita. Mitattavien asioiden määrittelyssä keskeisenä asiana on tunnistaa mitä aihetta halutaan johtaa ja mistä asioista halutaan kerätä tietoa. Aineettoman pääoman kartoitusta tehtiin taulukon 5 avulla. Tavoitteena johtamiseen on toiminnan laadun, asiakastytyvyyden ja viestinnän tehokkuuden parantaminen. Näitä asioita pidettiin lähtökohtana mitattavien asioiden valinnoille.

Toteutuneiden toimenpiteiden arviointia varten laadittiin projektinjohdon tueksi arviointilomakkeet. Viestinnän arviointia varten suunniteltiin oma lomake (liite 4) ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyihin oma erillinen tarkastelulomake (liite 5).

Infrarakennusurakassa työmaasta kertovat tiedotteet ja viestintätoimien lukumäärät ja viestintään käytetyt voimavarat kertovat välillisesti kaupunkiympäristön rakennuttamisen imagon kehittymisestä. Viestinnän mittaamisessa arvioidaan oman organisaation viestintää systemaattisesti ja halutaan löytää keinoja kaupunkilaisten tavoittamiseen.

Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyihin laadittiin oma toimenpiteiden arviointilomake. Häiriöiden minimointiin tähtäävässä tavoitteessa keskitytään ruuhka-aikojen (arkisin klo 7.00 – 9.00 ja klo 15.00 – 17.00) ajoittuvien ajokaistojen sulkemisten minimointiin. Häiriöttömyydessä painotetaan urakoitsijan ennaltaehkäisevien tekijöiden merkitystä. Kannustimien oman arvioinnin mittaamisen lisäksi, saadut tulokset näkyvät BSC analyysituloksissa.

5.6 Sykli V - Kokeilu

Tässä toimintatutkimuksessa kokeiltiin seuraavia toimenpiteitä rakentamisurakan aikataulun hallintaan, laadun varmistamisen parantamiseen, kannustinmekanismien käyttöön ottoon ja tulosten mittaamiseen. Ajanhallintakeinoina rakennuttamisketjuun lisättiin työmaan tuotannon suunnitteluvaihe. Laadun varmistamisen parantamiseksi hankinta-asiakirjoihin lisättiin laadun pisteyttäminen erikoisosaamiselle eli tekniselle ja ammatilliselle pätevyydelle ja referensseille. Kannustinmekanismeina lisättiin suoritetasoa tilaajan tavoitteiden mukaisesti tiedottamiseen sekä ruuhka-aikojen liikennejärjestelyihin.

5.6.1 Ajanhallintakeinot – tapauskuvaus: työsuunnittelu

Tässä työssä vertaillaan Capellan korttelin ja Töölönlahden eteläosan työmaan tuotannon suunnitteluvaiheita. Capellan korttelin urakassa tuotannon suunnitteluvaihe oli käytössä ja Töölönlahden eteläosassa tuotannon suunnitteluvaihetta ei käytetty. Tiedot Capellan korttelin kokemuksista ja onnistumisesta on saatu haastatteleamalla projektinjohdaja Marko Haapanen.

Rakennusurakka 1: Capellan kortteli, urakka 2. Rakennusurakasta päätettiin 22.11.2016 kaupunkiympäristölautakunnan rakennusten ja yleisten alueiden jaostossa. Rakennusurakan kustannusarvion ollessa 16,2 milj. euroa. Rakennusurakka luovutettiin tilaajalle 3.1.2018.

Työsuunnittelun alkutilanne ja tavoitteet: Rakentamisaikajanelle lisättiin aikaa työsuunnitelman laatimiselle neljä viikkoa. Tässä ajassa sovittiin rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998, 8 § mukaiset tilaajan myötävaikutusvelvollisuuden alaiset asiat. Työsuunnitelma laadittiin yhdessä rakennusurakoitsijan kanssa. Työsuunnitteluvaiheessa käytiin urakoitsijan kanssa läpi rakennussuunnitelmien yhteensopivuus ja päiväkset, varmistettiin aikataulullisesti merkittävät rakennustarvikkeiden saatavuus työmaalle ja resursoitiin tarvittavat osapuolet.

Työsuunnitelmaan merkittiin rakentamisen aikataulutavoitteet ja välitavoitteet omina kohtinaan. Välitavoitteina olivat muun muassa perustajaurakoitsijan talonrakentamiskohdeet. Työsuunnittelun tavoitteena oli löytää rakentamisaikaiset kriittiset pisteet ja välttää työn aikaiset rakennuskatkot. Lisäksi tavoitteena oli tehojen osalta rakentaa teoreettisesti valmista pintaa 3 m/päivä.

Työsuunnittelun vaikuttavuus: Välitavoitteita urakkaan oli laitettu viisi. Näistä kolme onnistui suunnitellusti. Kahdessa välitavoitteessa ei pysytty suunnitelmamuutosten vuoksi. Kokonaiskustannukset ylittyivät 4-5 milj. euroa, johtuen pilaantuneiden maiden ennakoitua paljon suuremmasta määrästä. Kuitenkin kokonaisuikataulutavoite saavutettiin. Tähän vaikutti tarkka alussa laadittu työsuunnittelu, jonka urakoitsija laati ammattitaidolla. Urakoitsija oli ottanut myös huomioon mahdolliset rakentamisaikaiset häiriöt ja vaihtoehtoiset työvaiheet häiriöiden aikana. Kokonaisarviona rakentamistehot pysyivät kohdallaan.

Johtopäätökset: Hyvä työsuunnittelu, laadukas aikataulunlaadinta ja ajatuksella tehty työsuunnitteluvaihe edistävät rakennusurakan onnistumista paremmin. Asiaa ei voi todentaa, mutta jos suunnittelumuutoksien määrä olisi ollut puolet pienempi, niin valmistuminen olisi ollut aikaisemmin.

Pelkästään urakoitsija ei pysty yksin tekemään työsuunnittelua hyvin, ilman tilaajan myötävaikutusta. Kaikki mitä ei ole työsuunnittelussa käyty läpi, tulee jossakin vaiheessa rakentamista eteen. Töölönlahden eteläosassa työmaan tuotannon suunnitteluvaihetta ei toteutettu ja eroavaisuudet rakentamisen onnistumisissa on hyvin nähtävissä johtopäätöksissä.

Rakennusurakka 2: Helsingin kaupungin rakennusurakka Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Makasiinipuisto, Eero Erkon katu ja Töölönlahdenkatu. Hanke päätettiin vuoden 2017 budjetissa. Valtuus oli 8,7 milj. euroa. Rakennusurakan kansallisen hankintarajan ylittävä hankintailmoitus julkaistiin Hilma portaalissa 9.3.2018. Hankintailmoituksessa asetettiin rakentamisaikataulun välitavoite 16.11.2018 ja koko rakennusurakalle valmistumispäivämääräksi 30.6.2019.

Työnsuunnittelun alkutilanne ja tavoitteet: Rakentamisaikajanelle ei voitu lisätä aikaa työnsuunnitteluun työn kiireellisen käynnistämisen vuoksi. Työsuunnitelman laati urakoitsija tarjouskilpailun ja työn aloittamisen aikana. Työsuunnitteluvaihetta urakoitsijan kanssa ei ole tehty. Aikataulutavoitteet ja välitavoitteet olivat määritetty tarjouspyynnössä. Rakentamisaikaisia kriittisiä pisteet olivat urakoitsijan omia tavoitteita perustuen tilaajan aikataulutavoitteisiin. Yhteistä tarkistusta ei pidetty. Tavoitetta päiväkohtaisiksi työtehoiksi ei ennen työn aloitusta yhdessä määritelty. Työn toteuttamiselle haettiin tehoja pidemmästä päiväkohtaisesta työajasta (klo 6.00 – 22.00) ja viikonlopputyön mahdollistamisella.

Työnsuunnittelun vaikuttavuus: Välitavoitteita urakkaan oli laitettu yksi. Välitavoitteessa jäätettiin urakan laajuuden osalta tavoitteesta.

Urakkakohteen työtilanne ennen valmistumista: Kokonaistavoite on vielä mahdollista onnistua. Lopullinen onnistuminen riippuu jäljellä olevan urakka-alueen lisä- ja muutostöiden määrästä ja vaikuttavuudesta. Kokonaiskustannuksien määrää ei vielä pystytä ennustamaan.

Johtopäätökset: Rakennusurakka-ajan ollessa puolivälissä alkuvaiheen rakentaminen olisi sujunut nykyistä paremmin, jos suunnitelmamuutoksien määrä olisi ollut pienempi, pääkaupungin tapahtumien aiheuttamat rakentamiskoikkeamien määrä olisi ollut pienempi, pilaantuneiden maiden määrä olisi ollut arvioituna lähtötiedoissa tarkemmin.

5.6.2 Laadun pisteyttäminen

Kohde: Helsingin kaupungin rakennusurakka Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Makasiinipuisto, Eero Erkon katu ja Töölönlahdenkatu. Hanke päätettiin vuoden 2017 budjetissa. Valtuus oli 8,7 milj. euroa. Rakennusurakan kansallisen hankintarajan ylittävä

hankintailmoitus julkaistiin Hilma portaalissa 9.3.2018. Hankintailmoituksessa asetettiin rakentamisaikataulun välitavoite 16.11.2018 ja koko rakennusurakalle valmistumispäivämääräksi 30.6.2019.

Laadun pisteyttämisen alkutilanne ja tavoitteet: Laatuvaatimukset asetettiin projektista vastaavien tekniselle ja ammatilliselle pätevyydelle. Tarjousvertailussa painotettiin hintaa 70 % ja laatua 30 %.

Projektista vastaaviksi henkilöiksi tarjouspyynnössä merkittiin projektipäällikkö, vastaava työnjohtaja, hankekoordinaattori ja kivitöiden työnjohtaja (kaksi henkilöä). Projektipäällikön ja vastaavan työnjohtajan tekninen ja ammatillinen pätevyys tässä rakennusurakassa katsottiin vähimmäisvaatimukseksi, kun henkilö on ollut vaativassa infrarakentamiskohteessa kaupunkialueella, jossa urakka-alueen läpi on kulkenut urakka-ajan toimiva joukko- ja kevyt liikenne. Pisteet yhdestä kolmeen jakoutuivat referenssikohteen infratöiden urakkahinnan mukaan.

Hankekoordinaattorin osalta tekninen ja ammatillinen pätevyys tässä rakennushankkeessa katsottiin vähimmäisvaatimukseksi, kun henkilö on ollut vaativassa infrarakentamiskohteessa kaupunkialueella, jossa urakka-alueen läpi on kulkenut urakka-ajan toimiva joukko- ja kevyt liikenne. Täydet pisteet annettiin korkeintaan kolmen ilmoitetun kohteen mukaan. Osapisteitä ei jaettu.

Kivitöiden työnjohtajien osalta tekninen ja ammatillinen pätevyys tässä rakennushankkeessa katsottiin vähimmäisvaatimukseksi, kun henkilö on ollut kaupungin keskustassa olevissa betoni- ja luonnonkivikohteissa. Pisteet yhdestä kolmeen jakoutuivat työkokemusvuosien mukaan.

Laatupisteyttämisen tavoitteena oli saada vaativaan rakennusurakkakohteeseen Helsingin keskustaan ammattitaitoinen ja kokenut henkilöstö varmistamaan rakentamisen aikataululliset tavoitteet.

Laadun pisteyttämisen vaikuttavuus: Laskentakaavana tarjouspyynnössä käytettiin yleisintä julkisissa hankinnoissa käytettyä laskentakaavaa, jossa halvin saa täydet hintapisteet ja muut pisteytetään suhteessa halvimman tarjoajan hintaan. Laatupisteissä

käytettiin laskentakaavaa, jossa suurimman laatupistemäärän saanut saa täydet laatu-pisteet ja muut pisteitetään suhteessa suurimpaan laatupistemäärään.

Tarjouksen voitti suurimman yhteispisteiden saanut tarjoaja. Kokonaispisteiden ollessa yhteismäärältään sama, kilpailutuksen voittaja ratkaistaan edullisemman hinnan jättäneen tarjouksen eduksi, suuremman painoarvon perusteella.

Johtopäätökset: Rakennusurakoissa rakentamiskaadun vähimmäisvaatimukset määrättyvät rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998 mukaisesti. Laatupisteittämisellä haettiin vaatimaan Helsingin keskusta-alueen kohteeseen kokenutta urakoitsijaa ja henkilöitä.

5.6.3 Kannustinmekanismit

Rahallista kannustinta voidaan maksaa silloin, kun rakentamiskohde on poikkeava verrattuna normaaleihin infrarakentamiskohteisiin. Tässä työssä kokeiltiin viestinnän ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden kannustamista. Kerättyjä kokemuksia ja tietoja voitaisiin myöhemmin käyttää muissa liikenteellisesti yhtä haastavissa kohteissa kannustimien perusteena.

Kohde: Helsingin kaupungin rakennusurakka Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Makasiinipuisto, Eero Erkon katu ja Töölönlahdenkatu. Hanke päätettiin vuoden 2017 budjetissa. Valtuus oli 9,4 milj. euroa. Rakennusurakan kansallisen hankintarajan ylittävä hankintailmoitus julkaistiin Hilma portaalissa 9.3.2018. Hankintailmoituksessa asetettiin rakentamisaikataulun välitavoite 16.11.2018 ja koko rakennusurakalle valmistumispäivämääräksi 30.6.2019.

Kannustimien alkutilanne ja tavoitteet: Kannustimina suunniteltiin rahallista palkkiota viestinnästä ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyistä. Käytännössä rakennuttamisyksiköllä ei ollut valmista materiaalia kannustinjärjestelmään, mittarointiin, toteutuneen työn seuraamiseen eikä mittaroinnin arviointiperusteita.

Tehtävänannon muutos: Tavoitteet tässä kohti muuttuivat niin, että ennen kuin kannustimet voidaan ottaa käyttöön, luodaan kannustinjärjestelmä, mittarointi perusteet ja seuraamisen käytännöt ja arviointimenettelyt.

Viestinnän vaikuttavuuden arviointi: Rahallista bonusta ei tässä urakassa makseta. Vaikuttavuutta arvioidaan vertailemalla tilanteita ennen ja jälkeen viestintätiedotteita, tutkimalla verkkosivujen liikennettä ja analytiikkaa. Näin voidaan kartoittaa viestinnän merkittävyyttä ja yhteyttä.

Johtopäätökset: Rakentamiskohde on keskeisellä paikalla Helsingin keskustassa. Ennen rakentamisen aloitusta oli selvää, että ajoneuvo- ja kevyelle liikenteelle tulee aiheutumaan häiriöitä. Aiheutuvat haitat pyrittiin minimoimaan järjestämällä työmaa-aidoilla tiilapäisiä kulkureittejä. Rakennustyömaan alussa liikennejärjestelyjen muutokset aiheuttivat kaupungille negatiivista huomiota reittien kapeudesta ja kiertoteiden pituudesta. Puutteena todettiin myös työmaataulujen viipyminen painosta useita viikkoja tilauksesta.

Työmaan viestintä oli suunnitelmallista, työmaan tilanteisiin reagoivaa ja sidosryhmiä kuuntelevaa. Viestinnän resurssit olivat tähän kohteeseen riittävät. Viestintään osallistui pääurakoitsijan työpäällikkö, rakentamisyksikön projekti johtaja ja Helsingin kaupungin viestintäsuunnittelijat. Vastuujako tiedotteiden laadintaan oli ryhmän jäsenten kesken selkeä. Viestinnän suunnitelmallisuus näkyi muun muassa siinä, että tiedottamisen tarpeellisuus tarkistettiin viikoittain työmaan muuttuvien tilanteiden vuoksi. Tiedottamisen kanavina käytettiin Helsingin kaupungin internetsivuja ja sosiaalisen median kanavia (Twitter, Instagram ja Facebook). Pääurakoitsija huolehti omalta osaltaan tiedottamisen rakennustyömaan vieressä oleville kiinteistöille. Työmaa herätti mielenkiintoa muissa viestimissä. Urakkaa uutisoitiin suoraan muun muassa Helsingin Sanomissa, alueradio-kanavissa ja erilaisissa sosiaalisen median ryhmissä.

5.7 Sykli VI – Toiminnan havainnoinnin tulokset

Tässä luvussa tarkastellaan Töölönlahden eteläosan rakennusurakassa 1.5.2018 – 18.9.2018 välisenä aikana syntyneitä loppusuoritteita. Alaluvuissa 5.7.1 – 5.7.4 käsitellään tutkimuksen tuloksellisuuden osa-alueet omina tutkimustuloksina. Alaluvussa 5.7.5 käsitellään erikseen kannustinmekanismien tulokset. Mittariston aineisto on tarkasteltavissa kokonaisuudessaan liitteessä 3. Saadut tulokset ovat vertailulukuja, joihin voidaan jatkossa verrata muiden rakennusurakoiden tuloksia pitkällä tähtäimellä. Tässä toimintatutkimuksessa tutkimuskohteena ollut Töölönlahden eteläosan

rakennusurakka on vielä kesken, lasketut tulokset on koostettu rakennusurakan toisen kvartaalin tiedoista.

5.7.1 Kokonaisvaikuttavuus

Rakennusurakan kokonaisvaikuttavuus koostuu talouden, asiakkuuden ja prosessien osavaikuttavuuksien painotetusta summasta. Talouden vaikuttavuuden tunnusluku (taulukko 6) mittaa, kuinka paljon rakennusurakan yksi neliometri kaikkine kustannuksineen on maksanut. Tässä laskettu luku on arvio urakkahinnan ja toteutuneiden lisä- ja muutostöiden osalta suhteessa koko urakka-alueen pinta-alaan.

Taulukko 6. Talouden vaikuttavuuden tunnusluku.

Talouden vaikuttavuus (50 %)	€/m ²	painotettu arvo
Yhden m ² hinta	1 899,00 €	949,50

Asiakkuuden vaikuttavuuden tunnuslukuun (taulukko 7) on huomioitu dynaamisille asiakasryhmille, staattisille asiakasryhmille, erikseen huomioitaville kohteille ja viestinnälle kirjatut merkinnät. Rakentamisen aikainen häiriöttömyys on strategiassa merkitty tärkeäksi tavoitteeksi ja siksi painotuksen merkitystä on lisätty huomioidun häiriön vakavuuden mukaisesti.

Taulukko 7. Asiakkuuden vaikuttavuuden tunnusluvut.

Asiakkuuden vaikuttavuus (50 %)	kpl	painotettu kpl
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	20	8
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	16	4,8
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	0	0
Viestintä (0 %)	3	0
YHTEENSÄ		12,8

Prosessien vaikuttavuuden tunnusluvut (taulukko 8) koostuvat rakentamisen, aikataulunpidon ja erikseen huomioitavien kohteiden merkintämääristä. Tuotannon häiriöihin merkitään joko työpäivät tai kappaleittain laskettavat merkinnät.

Taulukko 8. Prosessien vaikuttavuuden tunnusluvut.

Prosessit vaikuttavuus (50 %)	kpl	painotettu kpl
Rakentaminen (25 %)	75	18,75
Aikataulunpito (50 %)	65	32,5
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)	32	8
YHTEENSÄ		59,25

Kokonaisvaikuttavuuden (taulukko 9) painotusarvo on koko rakennuttamisen kokonais-tuloksellisuudesta puolet. Koko rakentamisen näkökulmasta tärkein asiasisältö on mitata rakentamisen toimivuutta. Tämän vuoksi painoarvo on suurempi kuin muissa osavaikut-tavuuksissa. Kokonaisvaikuttavuus on laskettu operatiivisen rakentamisen sujuvuuden, turvallisuuden ja talouden vaikuttamisen yhteissummana.

Taulukko 9. Kokonaisvaikuttavuuden tunnusluvut.

Kokonaisvaikuttavuus 50 %	
Talous	949,50
Asiakas	12,8
Prosessit	59,25
Yhteensä	1021,55

Kokonaisvaikuttavuuden tunnusluku, joka koostuu taloudesta, asiakkuudesta ja proses-seista on vertailuluku jolla ei ole yksikköä.

5.7.2 Kokonaistuottavuus

Rakennusurakan kokonaistuottavuus koostuu talouden, asiakkuuden ja prosessien osa-vaikuttavuuksien painotetusta summasta. Talouden tuottavuuden tunnusluku (taulukko 10) mittaa, kuinka paljon rakennusurakassa on käytetty rakennuttamisyksikön työtunteja. Tämä valittiin tunnusluvuksi, koska haluttiin tutkia omaa rakennuttamistulosta. Tämä tun-nusluku on myös yksi rakennuttamisyksikön jatkuvuuden ja oikeutuksen peruste.

Taulukko 10. Talouden tuottavuuden tunnusluku.

Talouden tuottavuus (25 %)	h	painotettu arvo
Työpäivät	300	
YHTEENSÄ	300	75,00

Asiakkuuden tuottavuuden tunnuslukuun (taulukko 11) on koottu työmaan valvojan tekemät havainnot. Suunniteltu haitta, jossa ei ole poikkeamaa merkittiin yhdeksi tunniksi, huomautettava haitta merkittiin kahdeksi tunniksi ja välittömästi korjausta tarvitseva poikkeama kolmen tunnin merkinnäksi. Valvojan tekemien työmaahaittojen arviointimäärästä saadaan asiakkuuden tuottavuuden vertailtavat tunnusluvut.

Taulukko 11. Asiakkuuden tuottavuuden tunnusluvut.

Asiakkuuden tuottavuus (25 %)	h
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	15
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	16
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	20
Viestintä (0 %)	3
YHTEENSÄ	54

Prosessien tuottavuuden tunnusluvut (taulukko 12) koostuvat rakentamisen, aikataulunpidon ja erikseen huomioitavien kohteiden kokonaisista työpäivistä, jolloin tuotanto on ollut pysähdyksissä tai tuotannon sujuvuuteen on vaikuttanut muiden osapuolten työt niin, ettei rakentamista ole voinut tehdä.

Taulukko 12. Prosessien tuottavuuden tunnusluvut.

Prosessit tuottavuus (25 %)	pv
Rakentaminen (25 %)	65
Aikataulunpito (50 %)	65
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)	20
YHTEENSÄ	150

Kokonaistuottavuuden (taulukko 13) painotusarvo on koko rakennuttamisen kokonaistuloksellisuudesta neljäsosa. Kokonaistuottavuuteen on koottu rakentamisyksikön työtuntimäärät, työmaavalvojan tekemät merkinnät ja työmaan tuottamattomien työpäivien painotetut tunnusluvut.

Taulukko 13. Kokonaistuottavuuden tunnusluvut.

Kokonaistuottavuus 25 %	
Talous	75,00
Asiakas	54
Prosessit	150
Yhteensä	279,00

5.7.3 Kokonaistaloudellisuus

Rakennusurakan kokonaistaloudellisuus koostuu talouden, asiakkuuden ja prosessien osavaikuttavuuksien summasta. Talouden taloudellisuuden tunnusluku taulukossa 14 mittaa rakennusurakan kokonaiskustannukset lisä- ja muutostöineen.

Taulukko 14. Kokonaistaloudellisuuden tunnusluvut.

Talouden taloudellisuus (25 %)	€
Kokonaisurakka (50 %)	9 420 000,00 €
Lisä- ja muutostyöt (50 %)	75 000,00 €
YHTEENSÄ	9 495 000 €

Asiakkuuden taloudellisuuden tunnuslukuun (taulukko 15) on koottu tehtyjen tarkastusten kustannukset. Tunnusluku on vertailuluku eikä kerro todellisia käytettyjä kustannuksia.

Taulukko 15. Kokonaisasiakkuuden taloudellisuus.

Asiakkuuden taloudellisuus á 50 €/h (25 %)	€
Liikkuvat asiakasryhmät	750,00 €
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät	800,00 €
Erikseen huomioitavat kohteet	1 000,00 €
Viestintä (0 %)	150,00 €
YHTEENSÄ	2 700,00 €

Prosessien tuottavuuden tunnusluvut taulukossa 16, koostuvat rakentamisen, aikataulunpidon ja erikseen huomioitavien kohteiden kokonaisten työpäivien kustannuksista, jol-

loin tuotanto on ollut pysähdyksissä tai tuotannon sujuvuuteen on vaikuttanut muiden osapuolten työt niin, ettei rakentamista ole voinut tehdä.

Taulukko 16. Kokonaisprosessien taloudellisuus.

Prosessit taloudellisuus (25 %)	€
Rakentaminen	586 000,00 €
Aikataulunpito	625 000,00 €
Erikseen huomioitavat kohteet	140 000,00 €
YHTEENSÄ	1 351 000,00 €

Kokonaistaloudellisuuden (taulukko 17) painotusarvo on koko rakennuttamisen kokonaistuloksellisuudesta neljäsosa. Kokonaistaloudellisuuteen on koottu kokonaioskustannukset, työmaavalvojan tekemien merkintöjen kustannukset ja työmaan tuottamattomien työpäivien painotetut tunnusluvut.

Taulukko 17. Kokonaistaloudellisuuden tunnusluvut.

Kokonaistaloudellisuus 25 %	
Talous	9495000
Asiakas	2700
Prosessit	1351000
Yhteensä	10848700

5.7.4 Kokonaistuloksellisuus

Kokonaistuloksellisuus on kokonaisvaikuttavuuden, kokonaistuottavuuden ja kokonaistaloudellisuuden painotettujen tunnuslukujen summa. Kokonaistuloksellisuus on eritelty taulukossa 18.

Taulukko 18. Kokonaistuloksellisuuden tunnusluvut.

Kokonaistuloksellisuus	
Kokonaisvaikuttavuus	510,775
Kokonaistuottavuus	69,75
Kokonaistaloudellisuus	2712175

Kokonaistuloksellisuuden tunnusluvut ovat vertailulukuja, joilla ei ole yksikköä. Tässä työssä rakennuttamisyksikön tuloksellisuus määritettiin koostuvaksi vaikuttavuudesta, tuottavuudesta ja taloudellisuudesta. Vaikuttavuudessa mitataan kykyä tuottaa infrarakentaminen yhteiskunnan ja asiakkaiden tarpeita vastaavalla tavalla, tuottavuudessa mitataan työpanosten suhdetta loppusuoritteeseen ja taloudellisuudessa rahallisia panoksia. Saadut tulokset kertovat vain yhden infrarakennusurakan tunnusluvut. Tässä työssä tulokset koostettiin Töölönlahden eteläosan infrarakennusurakasta. Tarkemmat mittausluvut ovat luettavissa liitteeltä 1.

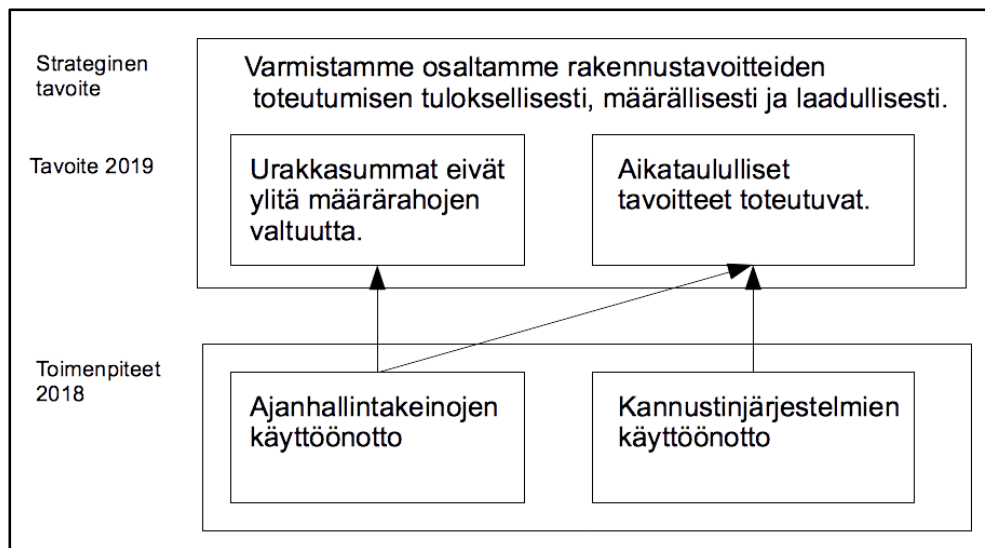
5.7.5 Kannustinmekanismit

Toimintatutkimuksen osatavoitteena oli luoda kannustimien perusteeksi arviointikäytäntö ja mittarit. Tilaajan kriteereinä olivat tiedottamisen ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyt. Tarkemmat mittausluvut ovat luettavissa liitteeltä 2.

5.8 Sykli VII – Tulosten tarkastelu

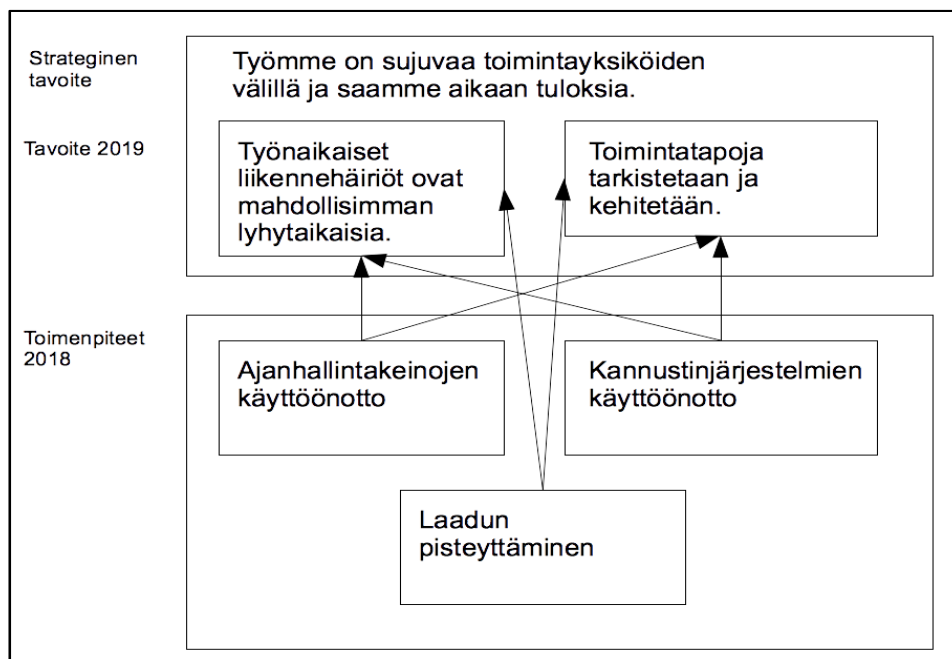
Toimintatutkimuksen tavoitteena oli varmistaa rakennusurakoiden menestyksellinen toteutuminen ja niiden tavoitteiden saavuttaminen. Tässä työssä etsittiin keinoja rakentamisen ajanhallintaan, laadun pisteyttämisen ja kannustinmekanismien käyttämiseen. Haetut toimenpiteet sitoutettiin Helsingin kaupungin strategiaan ja luotu mittaristo tukee strategian tavoitteita. Kuvioissa 13 ja 14 on esitetty, millaisilla toimenpiteillä strategiaa tavoitteita pyrittiin saavuttamaan ja kuinka valitut toimenpiteet tukevat kaupunkistrategiaa.

Työmaan tuotannon suunnitteluvaiheen lisääminen rakennuttamisketjuun tukee sekä taloudellisia että aikataulullisia tavoitteita. Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyjen tehostamisella sujuvoitetaan liikennettä ja vähennetään muulle liikenteelle aiheutuvia häiriöitä. Kannustimilla tilaaja voi suoraan ohjata urakoitsijaa käyttämään pidennettyä työaika, jolloin strategiset tavoitteet korostuvat entistä enemmän.



Kuvio 13. Syy- ja seuraussuhde ajallisten ja taloudellisten tulosten saavuttamiseksi.

Asiakastyytyväisyys on kaupungin yksi tärkeä missio (kuvio 14). Keskustelujen mukaan ajanhallinnan onnistuminen rakentamisessa nähdään infrarakentamisurakan toteutumisen kannalta tärkeimpänä osa-alueena. Valitut toimenpiteet ajanhallintaan, kannustinjärjestelmään ja laadun pisteyttämiseen tehostavat rakentamista ja vähentävät muulle liikenteelle aiheutuvia häiriöitä.

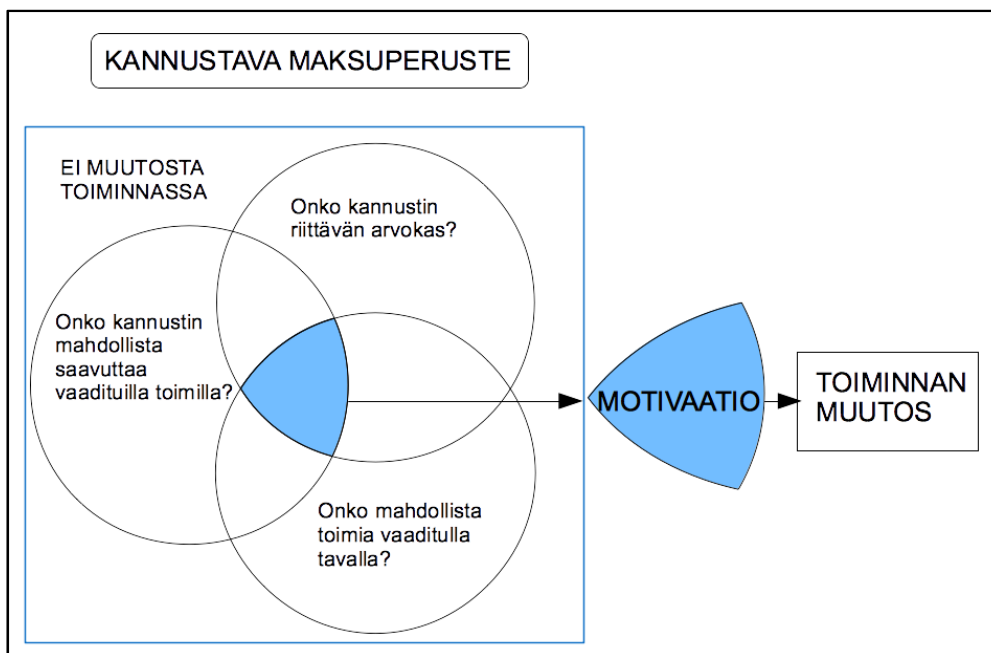


Kuvio 14. Syy- ja seuraussuhde asiakasnäkökulman tulosten saavuttamiseksi.

Koska aiemmin ei ole ollut käytössä mittaristoa tulosten arviointiin, ei saatuja tuloksien perusteella voida verrata toteutettujen toimenpiteiden vaikutuksia tai kehitystä aikaisempiin rakennusurakoihin. Lisäksi pilottikohteen rakentaminen on vielä kesken ja lopulliset vertailuluvut valmistuvat syksyllä 2019.

Mittaamisprosessin tärkein vaihe on se, kun tulokset ovat käsillä ja pitää päättää, mitä niillä tehdään. Mittaamisen pohjalta tehdään arviointi siitä, mitä nämä tulokset kertovat ja mitä niiden perusteella pitäisi tehdä. Verrataanko tuloksia aiempiin omiin tuloksiin vai sidosryhmien odotuksiin? Jos tulokset eivät ole odotetun mukaisia, tulosten julkistaminen saattaa siirtyä tai siitä luovutaan kokonaan tai tulosten merkitystä mitätöidään. Näin toimittaessa seuraaviin kyselyihin on entistä vaikeampi saada motivoituneita vastaajia ja raportinlaatijoita ja ylipäätään työntekijöitä pohtimaan parempaa tulevaisuutta.

Kehittämisen tulee olla yhteisöllinen prosessi, jossa mahdollisimman moni osallinen pääsee kuulemaan, keskustelemaan, ottamaan kantaa ja ehdottamaan, miten asioita voidaan ja kannattaa entisestään parantaa. Syklimäisyys korostaa organisaation toiminnan jatkuvuutta, johon arviointi kytkeytyy luonnollisena osana. Arviointi ja kehittäminen eivät saa jäädä pelkäksi keskusteluksi vaan vaativat pätevää dokumentaatiota prosessin vaiheista, osallistujista ja sisällöistä.

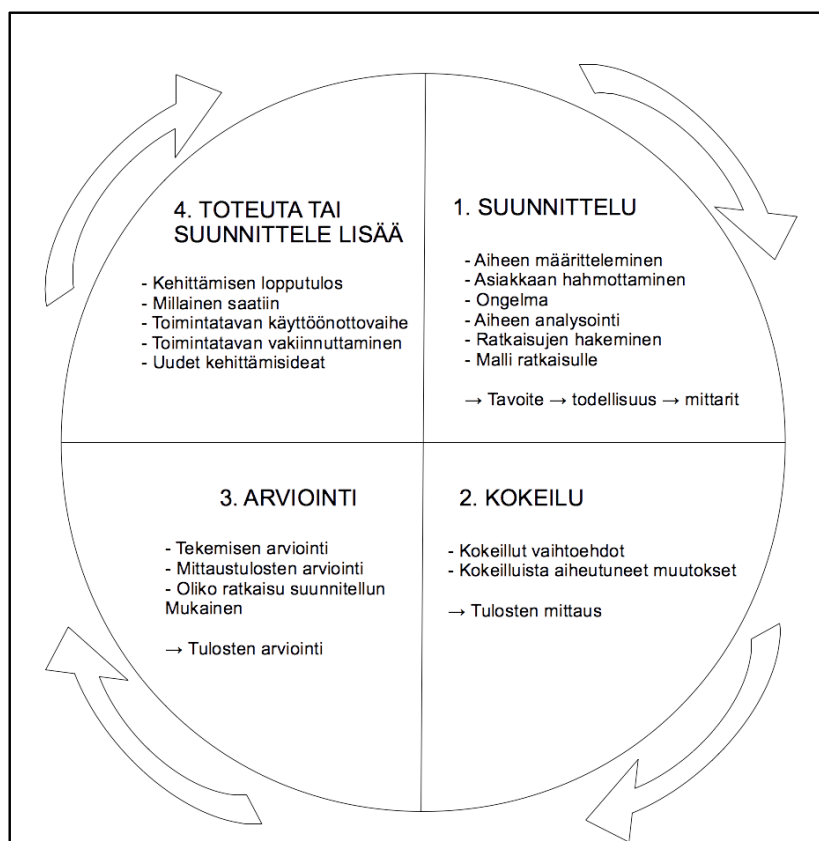


Kuvio 15. Kannustavan maksuperusteen vaikuttimet (Lahdenperä & Koppinen 2003).

Kannustinmekanismeissa haettiin arviointiperusteet ja arviointilomakkeet tiedottamisen ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden korkeampaan tavoitetasoon. Kuvio 15 voidaan nähdä, että pääurakoitsijan motivointi on useammasta vaikuttimesta kiinni. Henkilökeskusteluissa tulikin hyvin esiin, kuinka rakennusurakoitsijoilla ei ole taloudellisesti kannattavaa venyttää rakennusurakkaa tarpeettomasti. Tämän vuoksi on hyvin tarkkaan harkittava, milloin kannustimia kannattaa käyttää ja minkä suuruisella bonuksella urakoitsija on kiinnostunut työn toteuttamaan.

5.9 Demingin jatkuvan kehittämisen ympyrä

Ajanhallintakeinojen ja rakennusurakkakohtaisten laadun kriteerien löytäminen ja vaikutusten mittaamiset ovat jatkuvaa tiedon keräämistä ja arviointia. Demingin ympyrä (kuvio 16) on hyvä pohja, kuinka rakentamisen hankintojen kehittämistä voidaan seurata ja uudistaa tarpeen mukaan.



Kuvio 16. Demingin ympyrä (Uotila 2014).

Parannuksien tavoitteellisuus alkaa suunnitteluvaiheesta. Ensimmäisenä mietitään mihin ongelmaan ratkaisua haetaan. Suunnitteluvaihe antaa vastaukset kysymyksiin mitä tehdään ja kuinka se tulisi tehdä. Suunnitteluvaiheessa muutoksen tarve määritetään tarkemmin, muutoksen tavoitteet, etsitään ratkaisumalli ja mittarit. Toteutuksessa kokeillaan valittuja ratkaisumalleja käytännössä. Useammasta ratkaisumallista valitaan toimivin ja edetään seurantavaiheeseen. Seurannan arvioinnissa analysoidaan saatuja tuloksia, arvioidaan, oliko valittu ratkaisu toimiva ja olivatko mittaus tulokset informatiivisia. Toimintavaiheessa arvioidaan kehittämiskäytäntöä, hiotaan tarvittaessa joko toimintaa saadun tuloksen perusteella paremmaksi tai ratkaisumallia paremmin mittaavaksi. (Uotila 2014.)

Mittaamisjärjestelmän toimivuutta, mittalukuja ja painotusarvoja on testattava muutamalla infrarakennusurakalla. Yhden rakennusurakan perusteella ei saada riittävää otosta raja-arvojen määrittämiseen ja kaikkien mittalukujen löytymiseen. Mittausjärjestelmän laajemmassa käytössä jatkuvan kehittämisen toimintamallia ei tule unohtaa vaan mittauksista on hyvä päivittää ja verrata sitä Demingin ympyrään säännöllisesti.

Kuten Terhi Puranen Roal Oy:stä kertoi, toimintoja kehittäessä syntyy niin sanottu pullonkaula aina johonkin kohtaan prosessia. Mittausjärjestelmä on hyvä keino hakea rakentamisurakoiden pullonkaulat järjestelmällisesti esille.

6 Riskikartoitus ja –analyysi

Tässä luvussa tarkastellaan valittujen toimenpiteiden ja mittariston vaikutuksia organisaation tavoitteisiin riskikartoituksen ja –analyysin avulla. Toimenpiteisiin ja mittaristoon liittyy helppoja ja vaikeita riskejä. Helpot riskit ovat ennustettavissa, toisin kuin vaikeat riskit, jotka ovat yllättäviä ja hiipiviä. Helpot riskit voidaan korjata sovitulla säännöllä ja yhteisillä ohjeilla. Vaikeiden riskien hallintaan tarvitaan enemmän osapuolten välistä yhteistyötä ja asenteisiin vaikuttamista.

Taulukossa 19 on tämän työn tuloksiin liittyvä yksinkertainen riskianalyysi. Riskianalyysin tarkoituksena on tunnistaa kehittämistuloksiin ja mittariston toimivuuteen liittyvät riskit, arvioida niiden suuruutta ja miettiä niiden ratkaisuun liittyviä toimenpiteitä, joilla riskin

suuruus saadaan pienemmäksi. Toimintatuloksiin liittyvät riskit ovat taloudellisesti, ympäristöllisesti ja taloudellisesti hyvin pieniä. Hankkeeseen liittyvät riskit liittyvät projektin onnistumiseen, käyttöönottoon, seurantaan ja tulosten raportointiin. Taulukossa on tunnistettuna toimintatuloksien toteutukseen liittyvät hankkeen erityispiirteet, tavoitteet ja niihin liittyvät haasteet ja mahdollisuudet.

Taulukossa 19 on kuvattu kehittämishankkeisiin liittyvät riskit, joilla mahdollisia haitallisia seuraamuksia kuvataan. Riskin merkittävyyttä on kuvattu kolmiportaisesti pienestä suureen. Kolmannessa sarakkeessa on kuvattu toimenpiteet, joilla riskien vaikuttavuutta voidaan pienentää. Suurimmat riskit liittyvät uusien työmenetelmien käyttöönottoon, tuloksien keräämiseen ja analysointiin sekä henkilökunnan perehdyttämiseen. Riskejä voidaan pienentää perehdytyksellä, seuraamisella ja tuloksiin reagoimisella.

Pienimmät riskit liittyvät kaupungin strategian muuttumiseen, jolloin mitattavat tekijät tulisi arvioida uudestaan. Tämän seurauksena eivät mittariston kokonaistavoitteellisuuden vertailuluvut olisi enää pitkällä aikavälillä vertailtavissa.

Taulukko 19. Riskianalyysi.

Riski	Merkittävyys	Toimenpiteet
1. Mittariston tulokset eivät palvele toivottua lopputulosta	suuri	Mittalukujen uusi arviointi
2. Mittariston testaaminen jää tekemättä	suuri	Kehittämistyölle annettava aikaa
3. Kehittämishankkeiden ja mittariston perehdytys ei ole riittävä	suuri	Perehdytys ja seuranta suunniteltava hyvin
4. Motivaatio tyrehtyy	suuri	Työtehtävien muutokset ja säännöllisiä keskusteluja
5. Mittariston tuloksien koaamiseen ei ole nimettyä henkilöä	suuri	Työtehtävien muutokset ja seuranta-palaverit
6. Tiedon keräämisen tasovaihtelut henkilöstä riippuen	keskisuuri	Raja-arvojen ja ohjeiden määrittäminen
7. Uusien hankintamenetelmien tekemiseen ei ole aikaa	keskisuuri	Työtehtäväkeskusteluja säännöllisiä
8. Strateginen tavoite muuttuu	pieni	Risktiin ei voida varautua

7 Johtopäätökset

7.1 Tutkimusongelmiin vastaaminen

Opinnäytetyön tutkimusongelmina oli selvittää, kuinka infrarakennusurakoiden toteuttaminen saadaan pysymään sovituisissa aikatauluissa, löytää infrarakennusurakoihin aihealueita, joissa laadun pisteyttämistä voidaan käyttää hankinnan perusteena ja löytää aihealueet, joissa voidaan käyttää kannustinmekanismeja paremman laadun tavoittamiseksi. Työssä kehitettiin saatujen tulosten mittaamiseen mittaristo ja kannustimille palkkiojärjestelmän maksuperusteet ja arviointilomakkeet. Pilottikohteena tutkimuksessa oli Töölönlahden eteläosan infrarakennusurakka. Pilottikohde koostuu Kansalaistorin, Makasiinipuiston, Töölönlahden kadun ja Eero Erkon kadun rakentamisesta.

Opinnäytetyö toteutettiin toimintatutkimuksena, jonka päätutkimuskysymykset olivat *”Kuinka infrarakentamishankkeiden aikataulutukset toteutuvat?”*, *”Millaisia kokemuksia on laadun pisteyttämisestä infrarakentamishankkeissa ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?”* sekä *”Millaisia kannustinmekanismeja infrarakentamisessa on ja millaisia vaikutuksia niillä on rakentamiseen?”*. Opinnäytetyössä tutkimusongelmien teemoja tarkasteltiin aluksi nykytila-analyysin ja teoreettisen taustan näkökulmista ja näiden kehittämistyötä pilottikohteessa.

Päätutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia empiirisesti. Tutkimus aloitettiin henkilöhaastattelujen ja työpajatyöskentelyjen kautta. Työpajoissa valittuja kehittämisideoita kehitettiin pilottikohteessa. Tulosten mittaamisen arviointiin kehitettiin sopiva mittaristo. Valitut menetelmät ja mittaristo tarkasteltiin lopuksi riskikartoituksen kautta.

Rakennusurakoiden aikatauluviiveisiin löytyi useita merkittäviä syitä. Rakennuttamisyksikön vaikutusmahdollisuudet rajoittautuivat kahteen osa-alueeseen: rakennuttamisen ja urakoitsijan ohjaamiseen sekä urakkakilpailutuksen sisältöön. Toimintatutkimus keskittyi tässä työssä oman rakennuttamisyksikön työn ohjaamiseen urakkakilpailutuksen aikana. Kehittämistyönä rakennuttamisketjuun kilpailutusvaiheen ja urakan aloituksen väliin lisättiin kuukauden mittainen työmaan tuotannon suunnitteluvaihe. Tuotannon suunnitteluvaihetta ei voitu kokeilla pilottikohteessa mutta pilottikohdetta verrattiin Capellan kortteli, urakka 2:een, jossa tuotannon suunnitteluvaihetta oli onnistuneesti kokeiltu.

Laadun pisteyttämistä hankinnan perusteena oli käytetty vähän. Laadun pisteyttämisen varten otettavia käyttökohteita löydettiin työpajoissa useita. Pilottikohteessa kokeiltiin laadun pisteyttämistä teknisessä ja ammatillisessa pätevyudessa. Pilottikohteen hankintakilpailun perusteina olivat laadun painoarvolla 30 % ja hinnan painoarvolla 70 %.

Kannustinmenetelmiä ei rakennuttamisyksikössä ollut käytetty lainkaan. Työpajaryhmä löysi useita kohteita, joissa kannustimia voitaisiin käyttää normaalista poikkeaviin rakentamiskohteisiin tilaajan asettamien, yleisiä laatuvaatimuksia korkeampien tavoitteiden saavuttamiseksi. Pilottikohteeseen määritettiin kannustimien perusteet, mittaroinnin työkalut ja sopimus pohjat viestinnän ja ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden normaalia parempiin suoritukseen. Pilotointikohteessa ei ollut määritetty rahallista bonusta vaan tässä työssä kokeiltiin bonusjärjestelmää teoreettisesti.

Rakentamisen aikataulut, laadun pisteyttäminen ja kannustinmenetelmien käyttö tukivat yhdessä kaupunkistrategian tavoitteita. Tulosten mittaamisen tavoitteena oli saada aikaan mittaristo, jossa voitiin käyttää jo kerättäviä tietoja, sitä voitaisiin käyttää johtamisjärjestelmän tukena, se olisi tarpeeksi yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Mittaristoksi valittiin balanced scorecard. Mittaristo yhdisti aikataulutuksesta, laadun pisteyttämisestä ja kannustinmenetelmistä saadut tulokset yhdeksi kokonaistuloksellisuuden vertailuluvuksi. Mittaristossa otettiin huomioon taloudellisia ja ei-taloudellisia mittareita.

7.2 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen arvioinnissa tarkastellaan toimintatutkimuksen onnistumista kriittisesti eri näkökulmista. Opinnäytetyössä toteutettiin valituille toimenpiteille ja mittaristolle yksinkertainen riskikartoitus. Riskikartoituksen tuloksena tunnistettiin kahdeksan riskiä, joille haettiin riskin merkittävyyden aste sekä toimenpiteet, joilla riskin merkitystä voitaisiin pienentää tai poistaa. Tarkastellessa kokonaisuutta, opinnäytetyö onnistui täyttämään sille asetetut tavoitteet.

Henkilöhaastattelut ja työpajapäivät toteutettiin toimintatutkimuksen alussa. Jos tutkimusongelmiin olisi voinut perehtyä ensin oman käytännön työn kautta ja haastattelut sekä työpajapäivät olisi pidetty sen jälkeen, olisivat vastaukset voineet olla erilaisia ja työpajapäivien sisältö olla erilainen. Henkilöhaastattelut toteutettiin kuitenkin lähellä toisiaan, että haastateltavilla oli mahdollisimman samankaltainen lähtötilanne.

Pilottikohteen hankintakilpailutus käynnistyi samaan aikaan henkilöhaastattelujen kanssa, eikä työmaan tuotannon suunnitteluvaiheen kokeilemista voitu pilottikohteessa kokeilla. Toisaalta pilottikohteen erittäin lyhyt rakentamisaika ei olisi antanut mahdollisuutta tuotannon suunnitteluvaiheen kokeiluun. Tulostarkastelussa verrataankin pilottikohteen toteutumattomia tuotannon suunnitteluvaihetta verrokkikohteeseen, jossa menetelmää oltiin käytetty.

Laadun pisteyttämisen lisääminen hankintakilpailutukseen onnistui hyvin. Hinnan ja laadun painotusten suhde olisi voinut olla toisenlainenkin. Tarjousten jättäneiden välille saatiin kuitenkin eroa tekevät ratkaisut ja hankintakilpailutus oli onnistunut.

Kannustinmenetelmien käyttöönotosta ei rakentamisyksikössä ollut kokemuksia lainkaan eikä sitä lisätty pilottikohteen hankintakilpailutukseen. Kannustimienmenetelmien pohdintaan ja ratkaisujen hakemiseen kului opinnäytetyössä pitkään ennen kuin sopiva malli kokeilemiseen löytyi. Tässä opinnäytetyössä kannustimiin käytettävät sopimusohjat ja arviointilomakkeet on kokeiltu pilottikohteessa ilman rahalliseen bonukseen tai bonuksen menetykseen johtavaa arviointia.

Tutkimusongelmat olivat melko laajoja. Tutkimuksen aihe-alueiden tavoitteena oli kuitenkin yhdessä parantaa infrarakennushankkeiden tuotannollista tehokkuutta, asiakasyytyväisyyttä ja taloudellisia säästöjä. Tulosten toteamiseen ja mittaamiseen opinnäytetyössä etsittiin sopiva mittaristo. Mittaristoa ei laadittu vain tätä yhtä rakennusurakkaa varten, vaan pitkän tähtäimen tavoitteena oli rakennuttamisyksikön rakennusurakoiden laajempi kerääminen ja analysointi. Tuloksellisuuden käsite julkisessa organisaatiossa on monisyinen ja sen tarkempi määrittely sekä mittariston mittalukujen tavoitteellisuuden tarkastelu vaatii erikseen tarkempaa paneutumista esimerkiksi työpajan kautta.

Mitattavat asiat ja niiden painoarvotus on syytä punnita tarkkaan. Kun mittaustuloksia on kerätty useista kohteista ja pidemmältä ajanjaksolta, voidaan tarkastella johtamisen näkökulmasta korjaavien toimenpiteiden vaikutuksia infrarakennusurakoiden onnistumisiin. Tässä työssä ei myöskään määritetty mittaluvuille hälytysraja-arvoja, joka ilmoittaisi milloin rakennusurakka on kriittisellä polulla. On myös syytä arvioida, tukeeko mittaristojärjestelmä kokonaiskustannusajattelua. Valitut hankintapäätökset rakennusurakan alkuvaiheissa tulisi näkyä saaduissa mittaustuloksissa.

7.3 Jatkokehitysehdotukset

Helsingin kaupunki kokee kestäväen kehityksen strategisesti merkittävänä kokonaisuutena ja BSC:n avulla voidaan mitata hyvin myös ympäristölliset vaikutukset. Mittaristoon on mahdollista lisätä oma näkökulma ja mittaluvut ympäristötoimenpiteiden mittaamiseen ja arvioida sen vaikuttavuutta kokonaistuloksellisuuteen. Kestävä kehitys voidaan näin mitata taloudellisesti, sosiaalisesti ja rakentamisen prosessien kautta.

Toinen mittaristoon liittyvä jatkokehitysehdotus liittyy aineiston keräämiseen ja luettavuuteen. Mittariston toimivuus on ensin hiottava Microsoft Excel-tiedostojen avulla. Kun mittarit ja painopistealueet on saatu halutuksi, voidaan mittariston avuksi etsiä monipuolisempaa ICT-sovellusta tietojen keräämiseen ja raportointiin. Ajatuksena voisi olla, että kerättävät tiedot tallentuvat suoraan tietokannaksi, josta raportteja saa kohteittain, alueittain tai ajanjaksoittain.

Tässä työssä haittojen arviointilomakkeeseen on asetettu tilaajan näkökulma haitta-asteiden arviointiksi. Liikenteen häiriöasteen arviointiin näkökulma on subjektiivinen. Jos näkökulma olisi asiakkaan eli työmaan vieressä asuvan, päivittäin alueella liikkujan näkökulma, voitaisiin havaita kuinka paljon haitta-arvioissa olisi eroavaisuutta. Tietojen keräämiseen on merkitty asiakkailta saatujen palautteiden määrä, mutta kaikkien käyttäjien arviota ei tällä menetelmällä saada. Varsinkin silloin, kun rakennustyömaa on ollut asukkaiden mielestä onnistunut, palautteita ei kaupungille saada kerättyä. Kohdistettua asiakastytyväisyyskyselyä on syytä miettiä kokonaisarviointiin ja tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksien arviointia varten.

Henkilöhaastatteluissa tuli esille, kuinka rakennuttamisyksikön vaikuttaminen työmaan aikataulun onnistumiseen on vähäistä mutta loppukäyttäjien kannalta näkyvintä. Olisikin syytä tarkastella koko rakentamisen ketjua suunnitteluvaiheesta alkaen. Suuria viiveitä myös pilottikohteen rakentamiseen aiheutui suunnitelmamuutoksista ja yhteisen työmaan osapuolten esimerkiksi sähkölaitoksen kohtuuttoman pitkistä odotteluajoista. Toimintaa tulisi parantaa koko joukkueessa eikä pelkästään yhdessä ketjussa.

7.4 Lopuksi

Helsingin kaupungin kasvaminen, kunnallistekniikan vanheneminen ja erilaiset odotukset rakentamisen yhteiskunnallisista vaikutuksista muuttavat julkisenrakentamisen toimintatapoja. Rakentamisen ohjaavina arvoina on ollut ennenkin aikataulunhallinta, laatu ja asiakastyytyväisyys. Rakentamisen muuttuessa enemmän globaaliksi myös hankintaketju monimutkaistuu. Työvoiman liikkuminen tuo mukanaan erilaisia kulttuureja sekä toimintatapoja ja rakennusraaka-aineiden saapuminen Kaukoidästä monisyisempiä haasteita aikatauluihin.

Rakennuttamisyksikkö haluaa vastata yhteiskunnan muutoksiin, siitä yhtenä esimerkkinä on tämän opinnäytetyö. Saatuja tuloksista on rajoitteet huomioituna mahdollista laajentaa myös muihin työpajoissa ehdotettuihin osa-alueisiin. Ympäristöön liittyvät vastuullisuusasiat ovat suuri aihe-alue, jossa näyttöjä tullaan odottamaan. Tässä tulosten mittaaminen voidaan liittää osaksi valittua mittaristoa lisäämällä tarvittavat ympäristöön liittyvät mittarit.

Infrarakennusurakan laatu varmistetaan valvomalla sitä, mitä hankintasopimukseen on kirjattu. Jatkossakin rakennuttamisyksikkö voi vastata muuttuviin rakentamisodotuksiin avoimella ja läpinäkyvällä toiminnallaan. Vastuullisuus ja halu muuttua yhteiskunnan arvomaailman mukana ovat menestyksen avaimet myös julkisen organisaation rakennuttamisessa.

Lähteet

- Aho, Tuomas 2014. KVR-hankkeen projektikäsikirja.
<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22553/Aho.pdf>. Luettu 2.9.2018
- Akava. 2018. Nykyinen globalisaatio ja toimintatavat ristiriidassa
https://www.akava.fi/akava/tavoiteohjelmat/globalisaatiolinjaukset_-_eneman_mutta_parempaa_globalisaatiota/globalisaation_edut_haitat_ja_uusimistarpeet.
Luettu 1.10.2018.
- Destia Oy Palvelut. <https://www.destia.fi/palvelut.html>. Luettu 5.7.2018.
- Helsingin kaupunki. Kanslia.
<https://www.hel.fi/kanslia/fi/osastot-ja-yksikot/talous/kestava-kehitys-ja-hankinnat>. Luettu 26.7.2018.
- Helsingin kaupunki. Kaupunkiympäristö.
<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/organisaatio-toimialan-esittely/>
Luettu 10.5.2018.
- Iloranta, Kari & Pajunen-Muhonen Hanna 2015. Hankintojen johtaminen – Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. 4. painos. Tietosanoma Oy, Helsinki.
- Itä-Suomen yliopisto.
<https://www.uef.fi/benchmarking>. Luettu 5.7.2018.
- Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. Kokonaistaloudellisesti edullisimman tarjouksen valinta. 2016. <https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/tarjousten-valinta/kokonaistaloudellisesti-edullisimman-tarjouksen-valinta>. Luettu 30.8.2018.
- Kamensky, Mika 2008. Strateginen johtaminen. Kariston Kirjapaino Oy, Hämeenlinna.
- Koski, Antti 2018. Projektipäällikkö. Liikennevirasto, Helsinki. Haastattelu 14.6.2018.
- Kärnä, Sami & Junnonen, Juha-Matti & Sorvala, Veli-Matti. 2007. Asiakastytyväisyys rakentamisessa. http://bes.aalto.fi/en/publications-002/reports/raportti_239/. Luettu 8.8.2018.
- Lahdenperä, Pentti & Koppinen Tiina 2003. Kannustavat maksuperusteet rakennushankkeessa. Vtt tiedote 2191. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2191.pdf>. Luettu 30.7.2018.
- Laitinen, Erkki K. 2003. Yritystoiminnan uudet mittarit. 3. painos. Alma Talent Oy, Helsinki.
- Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 29.12.2016/1397.
- Lehtonen, Merja 2014. Julkiset hankinnat – muistilista ja ohjeita palvelujen kilpailuttamiseen. http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/80927/Lehtonen_Merja.pdf;sequence=1. Luettu 30.8.2018

Levo-Henriksson, Ritva 2008. Haastattelut. <https://blogs.helsinki.fi/jsumiala/files/2008/11/haastattelut-08.pdf>. Luettu 28.5.2018.

Liikennevirasto tiehankkeet. <https://www.liikennevirasto.fi/tiehankkeet>. Luettu 17.6.2018.

Malmi, Teemu & Peltola, Jukka & Toivanen Jouko, 2002. Balanced Scorecard – Rakenna ja sovelta tehokkaasti. 2. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Männistö, Pirjo 2009. Laadun ja hinnan suhde julkisissa hankinnoissa. <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/81118/gradu03945.pdf?sequence=1>. Luettu 31.8.2018.

Pekkala, Elise & Pohjonen, Mika & Huikko, Katariina & Ukkola, Markus 2017. Hankintojen kilpailuttaminen. 7., uudistettu painos. Tietosanoma Oy, Helsinki.

Pelin, Risto 2009. Projektihallinnan käsikirja. 6. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Puranen, Esa 2016. Rakennushankkeen aikataulun visualisointi tarjousvaiheessa. <https://dSPACE.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/24072/Puranen.pdf?sequence=3>. Luettu 30.8.2018.

Puranen, Terhi 2018. Tutkimuspäällikkö. Roal Oy, Nurmijärvi. Haastattelu 21.4.2018.

Posti, Juha 2010. Pääsuunnittelija ja suunnittelun johtaminen rakennushankkeissa. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK100202.pdf>. Luettu 5.8.2018.

Rakennusteollisuus. Rakentamisen laatu. 2015. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/>. Luettu 24.7.2018.

Rakennusteollisuus 2018. Laadukasta rakentamista. https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/laatu/laadukasta_rakentamista_2015_nettilisbn_.pdf. Luettu 30.8.2018

Rakennustieto 2018. Rakennuttajan toimenpiteet urakan ajallisessa ohjauksessa. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020203.pdf>. Luettu 3.9.2018.

Roal Oy Yritysesittely. <http://www.roal.fi/yritys/yritysesittely.html>. Luettu 9.5.2018.

Saikkonen, Jukka-Pekka 2018. Projektijohtaja. Destia Oy, Vantaa. Haastattelu 3.7.2018.

Suomen riskienhallintayhdistys. Nelikenttäanalyysi –SWOT. <https://www.pk-rh.fi/tools/swot.html>. Luettu 28.8.2018.

Uotila, Mikael 2014. Laadunhallinta prosessien ohjaus ja mittaus. <https://slideplayer.fi/slide/1963803/> Luettu 16.9.2018.

INFRARAKENNUSURAKAN KANNUSTINJÄRJESTELMÄN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMISEN ARVIOINTI

Arviointipäivämäärä Kohde Pääurakoitsija Arviointikohde Rakennuttajan tavoite	Viestintä Infrarakennusurakan rakennustyöt suoritetaan laadukkaasti, varmistaen liikenneturvallisuus ja liikenteen käytettävyys rakentamisen aikana.	
Kannustimen tavoitteet	Tehtävät viestinnän toimenpiteistä sovitaan pääurakoitsijan laatimassa : rakennuttajan hyväksymässä tarkastusasiakirjassa.	
Lähtötiedot arvioinnille		
Työmaataulut	kpl	
Toteutuneet tiedotteet https://www.hel.fi/uutiset/fi	kpl	
Kaupungin palautejärjestelmä	kpl	
Kiinteistötiedotteet	kpl	
Muut kanavat		Avatut kerrat
Some		
Twitter	kpl	kpl
FB: kaupunkiympäristö	kpl	kpl
Instagram: kaupunkiympäristö	kpl	kpl
Televisio	kpl	
Radio	kpl	
Lehdet	kpl	
Saadut palautteet		
Twitter	kpl	
FB: kaupunkiympäristö	kpl	
Instagram: kaupunkiympäristö	kpl	
Some	kpl	
Televisio	kpl	
Radio	kpl	
Lehdet	kpl	

Mikä viestinnässä on ollut erityisen hyvä?: esim. mitkä teot ovat johtaneet positiiviseen julkisuuskuvaan, palautteiden vasteaika

Missä viestinnän toiminnassa on parannettavaa?:

Kuinka hyvin (arviointiasteikolla 1-5) arvioit viestinnän onnistuneen urakan aikana?

Arvosana

INFRARAKENNUSURAKAN KANNUSTINJÄRJESTELMÄN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMISEN ARVIOINTI

Arviointipäivämäärä Kohde Pääurakoitsija Arviointikohde Rakennuttajan tavoite	Ruuhka-aikojen liikennejärjestelyt Infrarakennusurakan rakennustyöt suoritetaan laadukkaasti, varmistaen liikenneturvallisuus ja liikenteen käytettävyys rakentamisen aikana.
Kannustimen tavoitteet	Tehtävät ruuhka-aikojen liikennejärjestelyiden toimenpiteistä sovitaan pääurakoitsijan laatimassa sekä rakennuttajan hyväksymässä tarkastusasiakirjassa.
Lähtötiedot arvioinnille	
Työmaataulut	kpl
Näkevöittäminen	
Katutyömaan merkitseminen	
Työajat	
Kiertotie järjestelyt	
Pidennetyn työajan hyödyntäminen	
Työn vaiheistaminen	
Liikennemerkkit	
Työmaa-alueen laajuus	
Jonotusaika ennen työmaata ja sen aikana	
Kiertotien pituus	

Mikä liikennejärjestelyissä on ollut erityisen hyvä?:

esim. mitkä teot ovat johtaneet ruuhkaa pienentäviin toimenpiteisiin

Mitä toiminnassa on parannettavaa?:

Kuinka hyvin (arviointiasteikolla 1-5) arvioit järjestelyjen onnistuneen urakan aikana?

Arvosana

MITTARI: Talous

Projekti, urakkaosa Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Töölönlahdenkatu,
Eero Erkon katu ja Makasiinipuisto

Talouden vaikuttavuus (50 %)	€/m2	painotettu arvo
Yhden m2 hinta	351,56 €	175,78

Talouden tuottavuus (25 %)	h	painotettu arvo
Työpäivät	300	
YHTEENSÄ	300	75,00

Talouden taloudellisuus (25 %)	€
Kokonaisurakka (50 %)	9 420 000,00 €
Lisä- ja muutostyöt (50 %)	75 000,00 €
YHTEENSÄ	9 495 000 €

MITTARI:

Asiakas

Työmaan haittojen arviointilomake

Projekti, urakkaosa

Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Töölönlahdenkatu,
Eero Erkon katu ja Makasiinipuisto

Projektinaikainen arviointi	Tehdyt tarkastukset		Haittapisteet yhteensä	Käytetyt työtunnit
	14.6.2018	4.9.2018		
Tarkasteltavat haitat				
Töölönlahden eteläosa				
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	2	0	20	7
Linja-autoliikenne	0	0	0	2
Moottoriajoneuvot	0	0	0	2
pyöräily	0	0	0	2
kävely	0	0	0	2
				15
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	0	0	0	2
Toimistot	0	0	0	2
Joukkoliikennepysäkit ja taksiasemat	0	0	0	2
Puistot ja käyttöviheralueet	0	0	0	2
Kaupat, liikkeet ja ravintolat	0	0	0	2
Terassit	0	0	0	2
Turistikohteet ja tapahtuma-alueet	0	0	0	2
Asukaskiinteistöt	0	0	0	2
				16
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	0	0	0	2
työmaan aitaus	0	0	0	2
liikenteen ohjaus	0	0	0	2
riittävä valaistus	0	0	0	2
teiden puhtaanapito/hoito	0	0	0	2
melu	0	0	0	2
pölyn torjunta	0	0	0	2
liikenteelle aiheutuvat muut haitat	0	0	0	2
työmaan yleinen siisteys	0	0	0	2
pimat	0	0	0	2
				20

Pisteytyksen kuvaus	Pisteet	Käytetyt työtunnit
0 = suunniteltu haitta, ei poikkeamaa	0	1 h
1 = huomautettavaa	10	2 h
2 = välittömästi korjattava poikkeama	20	3 h

Projektinaikainen arviointi	
Tarkasteltavat kohteet	KPL
Töölönlahden eteläosa	
Viestintä (0 %)	
Työmaataulut	3
Työnaikaiset liikenteen opasteet	
Tiedotteet	
Some	
Valtakunnan media	
YHTEENSÄ	3

Asiakkuuden vaikuttavuus (50 %)	kpl	painotettu kpl
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	20	8
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	16	4,8
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	0	0
Viestintä (0 %)	3	0
YHTEENSÄ		12,8

Asiakkuuden tuottavuus (25 %)	h
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	15
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	16
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	20
Viestintä (0 %)	3
YHTEENSÄ	54

Asiakkuuden taloudellisuus á 50 €/h (25 %)	€
Liikkuvat asiakasryhmät (40 %)	750,00 €
Paikallaan pysyvät asiakasryhmät (30 %)	800,00 €
Erikseen huomioitavat kohteet (30 %)	1 000,00 €
Viestintä (0 %)	150,00 €
YHTEENSÄ	2 700,00 €

MITTARI:

Prosessit

Projekti, urakkaosa

Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori,
Töölönlahdenkatu, Eero Erkon katu ja Makasiinipuisto

Projektinaikainen arviointi			
Tarkasteltavat haitat	Haittapisteet	Kustannukset € / pv	Kustannukset € / yhteensä
Töölönlahden eteläosa			
Rakentaminen (25 %)			
Tuottamattomat työpäivät pv	7	10000	70000
Suunnitelmarevisiot kpl	30	5000	150000
Uudet suunnitelmat kpl	10	2500	25000
Suunnitelmien odotuspäivät pv	50	10000	500000
Rakennetun purkaminen pv	8	2000	16000
Jälkitöiden korjaukseen kuluvatpv tarkastu	0	2000	0
Aikataulunpito (50 %)			
YKT pv	20	10000	200000
Muut sidosryhmät (naapurikiinteistöt) pv	5	5000	25000
Sopimuksen mukaisen aikataulun ylittyminen pv	0	0	0
Suunnitelmien odotuksista johtuvat kriittiset rakentamisviiveet pv	40	10000	400000
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)			
Turvallisuus MVR	0	0	0
Pääkaupungin tapahtumien aiheuttamat rakentamis poikkeamat kpl	8	5000	40000
PIMA pv	20	5000	100000
Poikkeamaraportit kpl	4	5000	20000
YHTEENSÄ	202		1546000

Työpanos €	1546000	
-------------------	----------------	--

Prosessit vaikuttavuus (50 %)	kpl	painotettu kpl
Rakentaminen (25 %)	105	26,25
Aikataulunpito (50 %)	65	32,5
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)	32	8
YHTEENSÄ		66,75

Prosessit tuottavuus (25 %)	h
Rakentaminen (25 %)	65
Aikataulunpito (50 %)	65
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)	20
YHTEENSÄ	150

Prosessit taloudellisuus (25 %)	€
Rakentaminen (25 %)	761 000,00 €
Aikataulunpito (50 %)	625 000,00 €
Erikseen huomioitavat kohteet (25 %)	160 000,00 €
YHTEENSÄ	1 546 000,00 €

YHTEENVETO

Kokonaistuloksellisuus

Töölönlahden eteläosa; Kansalaistori, Töölönlahdenkatu,
Eero Erkon katu ja Makasiinipuisto

Kokonaistuloksellisuus	
Kokonasvaikuttavuus	514,525
Kokonaistuottavuus	69,75
Kokonaistaloudellisuus	2760925

Kokonaisvaikuttavuus 50 %	
Talous	949,50
Asiakas	12,8
Prosessit	66,75
Yhteensä	1029,05

Kokonaistuottavuus 25 %	
Talous	75,00
Asiakas	54
Prosessit	150
Yhteensä	279,00

Kokonaistaloudellisuus 25 %	
Talous	9495000
Asiakas	2700
Prosessit	1546000
Yhteensä	11043700